

**CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCION DE CAPRINOS BAJO SISTEMAS  
SILVOPASTORILES EN LA VEREDA LA JABONERA DEL MUNICIPIO DE  
SOATA - BOYACA**

**DELIA NIÑO CARREÑO**

**Trabajo de grado como requisito para optar al título  
de Especialista en Nutrición Animal Sostenible**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y MEDIO AMBIENTE  
DUITAMA  
2012**

**CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCION DE CAPRINOS BAJO SISTEMAS  
SILVOPASTORILES EN LA VEREDA LA JABONERA DEL MUNICIPIO DE  
SOATA - BOYACA**

**DELIA NIÑO CARREÑO**

**Trabajo de grado como requisito para optar al título  
de Especialista en Nutrición Animal Sostenible**

**Directora: NIDIA ELIZABETH CARREÑO GONZÁLEZ Msc**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y MEDIO AMBIENTE  
DUITAMA  
2012**

## **ADVERTENCIA**

**Los criterios expuestos, las opiniones expresadas y las conclusiones anotadas en este trabajo son responsabilidad de los autores y no comprometen en nada a la Universidad nacional Abierta y a Distancia**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

**Firma del Presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Santafé de Bogotá, Dic de 2012**

## RESUMEN

En el presente trabajo se caracteriza los sistemas de producción de caprinos bajo sistemas silvopastoriles naturales existentes en la vereda la jabonera localizada en el municipio de Soata - Boyacá, y se identifican las especies forrajeras para determinar su funcionalidad como alimento único suministrado a los animales y evaluar la sostenibilidad del sistema de tal manera que permita sugerir recomendaciones al respecto.

El proyecto se realizó con 23 sistemas productivos de caprinos entre el 18 de Enero y el 18 de Febrero de 2012. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el estadístico de la t Student.

Para la evaluación de la sostenibilidad se formuló utilizando algunas de las estrategias planteadas por la metodología MESMIS, para la cual se elaboró una encuesta en donde se tuvieron en cuenta variables de tipo social, tecnológico, económico, ambiental y productivo y se complementó con entrevistas informales con los productores, revisión de fuentes primarias en los órganos de control del municipio y observaciones directas en la visita de campo.

Una vez recopilada la información se analizó, utilizando estadística descriptiva, gráficas y comparación de respuestas.

Se encontró que el sistema silvopastoril caprino desarrollado en la vereda la Jabonera del municipio de Soata - Boyacá cumple con los atributos que determinan la sostenibilidad, porque es capaz de reproducirse a sí mismo por tiempo razonable, puede cambiar oportunamente cuando las condiciones así lo exigen para seguir funcionando en el largo plazo, es capaz de adaptarse, autoregularse, de conjugarse y reorganizarse para contrarrestar los factores adversos ya sea internos o externos

causados en su entorno ambiental, ecológico y social. Así mismo, se identificaron siete especies arbustivas con alto potencial forrajero, como lo son: el gallinero (*Phithecellobium dulce*), espino de cabras (*Xylosma spiculiferum*), Cactus (*Opuntia moncantha*), Dato (*Stenocereus*, *Cereus*), Guayacán (*Guaiaicum sactum L*), Yatago (*trichanthera gigantea*) y Cují (*Prosopis juliflora*) utilizadas como único alimento diario para las cabras y se determinó la importancia de la raza caprina criolla Santandereana dentro del sistema silvopastoril, su manejo en este medioambiente para la productividad y sostenibilidad. Finalmente, se discuten los principales aspectos ambientales, económicos y sociales del sistema.

## **ABSTRAC**

In the present work is characterized the production systems of goats under natural silvopastoril systems existing on the sidewalk the Jabonera located in the municipality of Soatá - Boyacá, as well as identify nutritional potential of the forage species available to determine its functionality as the only food provided to the animals and to assess the sustainability of the system in such a way as to allow suggest recommendations thereon.

The project was carried out with 23 productive systems of goats between January 18 and February 18 of 2012. To determine the size of the sample, we used the statistical of the student t.

For the evaluation of the sustainability is based on the MESMIS methodology, for which prepared a survey where they took into account variables such as social, technological, economic, environmental and productive and supplemented with informal interviews with the producers, review of primary sources in the organs of control of the municipality and direct observations in the field visit.

Once the information has been gathered was analyzed using descriptive statistics, graphs, and comparison of responses.

It was found that the silvopastoril goat system developed in the village of the municipality of Jabonera Soatá - Boyacá complies with the attributes that determine the sustainability, because he is able to reproduce itself by reasonable time, you can change in time when the conditions so require to continue to operate in the long term, It is capable of adapting, regulating themselves, to be combined and regroup to counteract the adverse factors either internal or external environment caused in its environmental,

ecological and social. Similarly, we identified seven shrub species with high forage potential, as they are: the chicken coop (*Phithecellobium sweet*), espino of goats (*Xylosma spiculiferum*), Cactus (*Opuntia moncantha*), Data (*Stenocereus*, *Cereus*), Lignum Vitae (*Guaiaacum sactum* L), Yatago (*Trichanthera gigantea*) and cují (*Prosopis juliflora*) used as the sole daily nourishment for the goats and identified the importance of the criollo breed of goat Santander within the silvopastoril system, its use in this environment for productivity and sustainability. Finally, we discuss the main environmental, economic and social aspects of the system.



## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	16
1. MARCO TEORICO .....	33
1.1. SISTEMAS PARA UNA PRODUCCIÓN ANIMAL SOSTENIBLE .....	33
1.1.1. Fundamentos para evaluar la sostenibilidad .....	34
1.2. SISTEMA SILVOPASTORIL PARA PRODUCCION CAPRINA.....	39
1.2.1. Conceptos sistema silvopastoril.....	39
1.3. COMPONENTES E INTERACCIONES DEL SISTEMA SILVOPASTORIL .....	44
1.3.1. La función de los árboles en los Sistemas Silvopastoriles .....	44
1.3.2. Los árboles y su interacción con los animales en los Sistemas Silvopastoriles....	45
1.3.2.1. Los pequeños rumiantes dentro del sistema.....	45
1.3.2.2. Interacciones entre los componentes del sistema silvopastoril. ....	49
1.4. ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL FORRAJERO PARA CAPRINOS.....	51
2. METODOLOGIA.....	77
2.1. MATERIALES.....	77
2.1.1. Programas.....	77
2.2. METODOLOGÍA.....	77
2.2.1. Ubicación:.....	77
2.2.1.1. Condiciones generales de las fincas objeto de estudio:.....	78
2.2.2. Definición de Variables .....	80
2.2.2.1. Variables del componente social .....	81
2.2.2.2. Variables del componente tecnológico .....	81
2.2.2.3. Variables del componente productivo:.....	81
2.2.2.4. Variables del componente ambiental .....	82
2.2.2.5. Variables del componente económico .....	83
2.2.3. Muestra .....	83
2.2.4. Metodología para la caracterización y evaluación de la sostenibilidad de los sistemas silvopastoriles .....	84
2.3. ANALISIS ESTADISTICO.....	86
3. RESULTADOS .....	87

3.1.	CARACTERIZACIÓN DE LAS FINCAS Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN CAPRINO .	87
3.1.1.	COMPONENTE SOCIAL.....	87
3.1.1.1.	Servicios públicos:.....	88
3.1.1.2.	Vías de acceso:.....	88
3.1.1.3.	Composición del núcleo familiar: .....	88
3.1.1.4.	Nivel de educación: .....	89
3.1.1.5.	Mano de obra sistema silvopastoril:.....	90
3.1.2.	VARIABLES DEL COMPONENTE TECNOLÓGICO .....	91
3.1.2.1.	Entidades que prestan servicios tecnológicos:.....	92
3.1.2.2.	Uso tecnología para el sistema silvopastoril: .....	92
3.1.3.	VARIABLES DEL COMPONENTE PRODUCTIVO:.....	92
3.1.3.1.	Actividades agropecuarias:.....	93
3.1.3.2.	Componente agrícola .....	94
3.1.3.2.1.	Tipos de cultivos, variedades y usos:.....	94
3.1.3.2.2.	Área sembrada: .....	96
3.1.3.2.3.	Manejo de agroquímicos en cultivos: .....	97
3.1.3.2.4.	Manejo de pastos: .....	97
3.1.3.2.5.	Manejo de arvenses:.....	99
3.1.3.2.6.	Manejo de especies arbóreas: .....	100
3.1.3.3.	Componente pecuario: .....	102
3.1.3.3.1.	Especies pecuarias, Densidades y Áreas para los animales:.....	102
3.1.3.3.2.	Manejo de caprinos: .....	103
3.1.4.	VARIABLES DEL COMPONENTE AMBIENTAL: .....	112
3.1.4.1.	Uso y disponibilidad del agua, fuentes o procedencia:.....	112
3.1.4.2.	Manejo final de residuos:.....	113
3.1.4.3.	Uso suelo: .....	113
3.1.5.	VARIABLES DEL COMPONENTE ECONÓMICO .....	113
3.1.5.1.	Ingresos, ventas y comercialización de productos: .....	113
4.	DISCUSION DE RESULTADOS.....	116

4.1.	COMPONENTE PRODUCTIVO .....	118
4.2.	COMPONENTE SOCIOECONOMICO .....	125
4.3.	COMPONENTE TECNOLOGICO Y AMBIENTAL.....	129
4.4.	SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA .....	132
5.	CONCLUSIONES .....	148
6.	RECOMENDACIONES.....	151
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	153
	ANEXOS.....	147

## LISTA FIGURAS

Figura 1. Estructura operativa: la relación entre atributos e indicadores (Munda, 2004). .	39
Figura 2. Interacción de los ciclos biológicos del sistema silvopastoril (Martin, 2006) .....	48
Figura 3. Gallinero ( <i>Phithecellobium dulce</i> ) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá .....	55
Figura 4. Espino de cabras ( <i>Xylosma spiculiferum</i> ) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá ..	56
Figura 5. Cactus ( <i>Opuntia sp</i> ) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá .....	60
Figura 6. Dato ( <i>Stenocereus, Cereus</i> ) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá .....	61
Figura 7. Guayacán ( <i>Guaiacum sactum L</i> ) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá .....	62
Figura 8 Yatago ( <i>trichanthera gigantea</i> ) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá .....	64
Figura 9. Cuji ( <i>Prosopis juliflora</i> ) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá .....	67
Figura 10. Composición núcleo familiar .....	89
Figura 11. Áreas para las actividades agropecuarias.....	94
Figura 12. Área de cultivos .....	96
Figura 13. Áreas de pastos y forrajes .....	98
Figura 14. Porcentajes de especies de arvenses.....	99
Figura 15. Área de especies arbóreas .....	101
Figura 16. Especies pecuarias y número de animales .....	102
Figura 17. Distribución en porcentaje de la población caprina .....	104
Figura 18. Especies de arbustos forrajeros que consumen las cabras.....	110
Y número de fincas .....	110
Figura 19. Ingresos (\$) y actividad agropecuaria .....	114
Figura 20. Relación de número de caprinos por finca en SSP .....	119
Figura 21. Relación área sistema silvopastoril caprino por finca .....	120
Figura 22. Cabra Santandereana. Vereda la jabonera, Soata – Boyacá .....	121
Figura 23. Diagrama De Sustentabilidad alta .....	145

Figura 24. Diagrama De Sustentabilidad Media, grupo 1 .....	146
Figura 25. Diagrama De Sustentabilidad media grupo 2 .....	146
Figura 26. Diagrama De Sustentabilidad baja .....	147

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. NIVEL DE EDUCACION .....	90
TABLA 2. MANO DE OBRA SISTEMA SILVOPASTORIL .....	91
TABLA 4 PARAMETROS REPRODUCTIVOS.....	105
TABLA 5. RECURSOS UTILIZADOS EN ALIMENTACION DE LAS CABRAS .....	108
TABLA 6. VENTA CAPRINOS .....	115
TABLA 7. VARIABLES DE SOSTENIBILIDAD.....	116
TABLA 8. VENTA MACHOS Y HEMBRAS CAPRINAS SSP .....	128
TABLA 9. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD, PUNTOS CRITICOS Y VALORES .	134
VEREDA LA JABONERA, SOATA – BOYACA.....	134
TABLA 10. RESULTADOS DE SOSTENIBILIDAD DE LAS GRANJAS .....	143

## INTRODUCCIÓN

La producción de caprinos, es una actividad pecuaria considerada promisorio debido a que la especie caprina ofrece ventajas comparativas respecto de otras especies pecuarias, entre las que se pueden resaltar su facilidad de manejo, es rústica y dócil, tiene una alimentación variada, es muy prolífica (varias crías al año), goza de gran longevidad y se adapta a regiones de diferente agroecología.

En el país, la caprinocultura ha tenido gran importancia, se considera que la población caprina en Colombia para el 2005 estaba constituida por 1.200.000 cabezas, es decir, una participación del 0.1% de inventario mundial de caprinos; (FAO, 2006). A nivel nacional los animales están distribuidos en la Costa Atlántica, Santanderes, Cesar, altiplano cundiboyasense, Nariño y Putumayo tienen una participación importante dentro del total nacional. Los Santanderes y Cesar, culturalmente se han caracterizado por ser departamentos productores y consumidores de carne ovina y caprina. Adicionalmente, en los departamentos de Nariño y Putumayo se ha reconocido la producción ovina y caprina, pero no existe un censo que permita determinar el número de animales en producción en donde se tienen núcleos de población de diversidad de razas ([www.agrocadenas.gov.co](http://www.agrocadenas.gov.co)).

El altiplano cundiboyacense también se caracteriza por ser una zona importante de producción para las dos especies, la especie caprina es manejada en los departamentos de Santander y Boyacá en los municipios que comparten el cañón del

Rio Chicamocha. En Boyacá, se desarrolla esta actividad en la región del Norte del Departamento específicamente la vereda la Jabonera ubicada en el municipio de Soata (Boyacá), allí se lleva a cabo la producción de cabras, gracias a las condiciones agroecológicas con uso de los suelos de formación volcánica, no apta para la agricultura, de alta pedregosidad, con pendientes elevadas, zonas de baja pluviosidad en donde se adaptan especies nativas de pastos fibrosos, cactus y arbustos (gallinero o Chiminango, Tuna, Cuji) que sirven de único alimento para esta especie, representando estos aspectos características de sistemas silvopastoriles.

Por su facilidad de adaptación a este tipo de ambientes, las cabras sobreviven y producen rendimientos en crías y carne significativas para las familias que se dedican a esta labor. La mayoría de predios son minifundios, donde se combina la actividad agrícola con la pecuaria. La zona se caracteriza por el establecimiento del cultivo de tabaco para la venta, cultivos de yuca, plátano, cítricos y otros frutales para autoconsumo y el excedente para la venta. La población de cabras esta en gran parte en manos de pequeños productores, cumpliendo una importante función económica en estas comunidades agrícolas y otras zonas de concentración de pobreza. (Fuente: plan de desarrollo Soatá 2011)

En Colombia, la mayoría de estudios de sistemas silvopastoriles se han hecho en torno a la especie bovina, pero han sido escasas hacia los pequeños rumiantes específicamente caprinos, siendo uno de los animales domésticos de más amplia



distribución geográfica, debido a su extraordinaria capacidad de adaptación a diferentes condiciones de clima, vegetación y manejo. Generalmente, las zonas asignadas para estos animales son las laderas de baja producción, sitios de topografía quebrada, suelos pobres y poca vegetación, en donde la única especie que sobrevive son los caprinos. Se conocen otros sistemas de producción de cabras en forma extensiva o semi- intensiva, con utilización de pastoreo en potreros con pastos nativos y muy pocos en praderas mejoradas. Igualmente, en muchas regiones se utilizan los sistemas de pastoreo en combinación con árboles y arbustos forrajeros; es decir, el sistema silvopastoril, sin embargo, hay pocos trabajos que reportan los rendimientos productivos de las especies involucradas, y la interrelación entre ellas, para determinar su implementación y la implicación con respecto del manejo sostenible de los recursos agroecológicos en los medios donde se desarrolle (Fuente: [www.agrocadenas.gov.co](http://www.agrocadenas.gov.co) [agrocadenas@iica.int](mailto:agrocadenas@iica.int))

El presente trabajo pretende caracterizar los sistemas silvopastoriles de la vereda la jabonera localizada en el municipio de Soata - Boyacá, al igual que conocer las interacciones entre la relación suelo – planta – animal, identificar el potencial nutricional de las especies forrajeras disponibles para determinar su funcionalidad, diagnosticar parámetros sobre el manejo de la especie caprina e identificar criterios de sostenibilidad del sistema, de tal manera que permita sugerir recomendaciones al respecto.

## **1. MARCO TEORICO**

### **1.1.SISTEMAS PARA UNA PRODUCCIÓN ANIMAL SOSTENIBLE**

El desarrollo de sistemas de producción sostenibles se refiere principalmente a su capacidad para mantener una productividad estable e implementar las tecnologías necesarias (Gafsi et al., 2006). Desde el punto de vista de la producción animal sostenible, los animales no sólo constituyen el medio de vida para millones de familias, sino que también contribuyen a una producción ecológica y económica (Kaushik, 1999). La producción animal se debe abordar desde el punto de vista de la integridad funcional y con un enfoque multi e interdisciplinario.

Del mismo modo, la sostenibilidad debe también contemplar los aspectos medioambientales, económicos y socioculturales de los sistemas de producción, y sus interrelaciones con los aspectos productivos (Nardone et al., 2004).

En términos socioculturales, la sostenibilidad de los sistemas de producción animal implica el manejo de recursos naturales de modo que garantice la calidad de vida de los ganaderos y el bienestar animal. Así, aspectos socioculturales como la integración de la familia a la actividad productiva, el nivel de formación, el asociacionismo, el régimen de tenencia de la tierra, el acceso al crédito, la diversificación de la producción o la

comercialización constituyen importantes condicionantes de cualquier sistema de producción y participan en su sostenibilidad (Conway, 1989).

Evaluar los sistemas silvopastoriles desde esta perspectiva requiere de una metodología multicriterio o multidimensional para la toma de decisiones en el ámbito tecnológico, económico, ambiental y social (Munda, 2004; Falconi y Burbano, 2004).

En este sentido, el concepto sostenibilidad resulta adecuado, y de manera sintética puede definirse como la habilidad de un sistema para mantener la productividad o utilizar el recurso sin reducir su depósito físico a lo largo del tiempo, aun cuando sea sometido a estrés o perturbaciones fuertes (Conway, 1987).

#### **1.1.1. Fundamentos para evaluar la sostenibilidad**

La sostenibilidad es un paradigma que pretende cumplir simultáneamente con objetivos de dimensiones productivas, económicas, sociales, culturales y ecológicas o ambientales (Sarandón, 2002). Para abordar todas estas dimensiones, la evaluación de la sostenibilidad de un proceso de producción silvopastoril debe hacerse mediante el enfoque de sistemas dinámicos, y en forma multidisciplinaria (Kaufman y Cleveland, 1995; Belcher et al., 2004). Para ello, no existen parámetros ni criterios universales y las herramientas y/o metodologías apropiadas aún están en proceso de desarrollo.

Para que el análisis de sostenibilidad sea operativo, es conveniente caracterizar el comportamiento de un número apropiado de indicadores relevantes. Éstos deben ser adecuados a los objetivos y escala de análisis, integrar variables, ser sensibles a un amplio rango de condiciones y a los cambios en el tiempo, poderse medir de manera fácil y confiable, y ser sencillos de entender (Sarandón, 2002; Masera et al., 1999).

Los indicadores permiten detectar las propiedades más relevantes de los sistemas silvopastoriles y sus tendencias de cambio; dichas propiedades son atributos o cualidades que los sistemas deben cumplir para ser sostenibles. Algunas de las propiedades básicas (Conway, 1987, Marten, 1988 y Kaine y Tozer, 2005) son productividad, estabilidad, sostenibilidad, equidad, resiliencia y autonomía. En este contexto, (Masera et al. 1999) proponen El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (**MESMIS**).

Este marco integra siete propiedades generales que los sistemas deben cumplir para ser sostenibles: productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad (o flexibilidad), equidad y autodependencia (o autogestión), los cuales se definen a continuación (Astier et al., 2008):

*Productividad:* es el nivel de bienes y servicios (rendimientos, ganancias, servicios ambientales, etc.) que brinda el sistema por unidad de tiempo y por unidad de insumo invertido.

*Estabilidad:* un sistema productivo es estable si tiene mecanismos internos que autorregulan el estado de sus variables críticas, de manera que se mantengan en valores que permiten que el sistema funcione. La estabilidad se pone de manifiesto cuando alguna variable crítica (p. ej. la productividad) es modificada por una perturbación, y ese mismo cambio crea las señales e interacciones sistémicas que hacen que la variable regrese a su estado previo.

*Resiliencia:* sólo se presenta en sistemas estables. Es la velocidad con la que la variable perturbada regresa a su estado previo. Refleja la eficiencia de los mecanismos de autorregulación del sistema.

*Confiabilidad:* las perturbaciones pueden llevar a una variable crítica del sistema a estados en los que ya no pueden operar los mecanismos de autorregulación que permiten que dicha perturbación sea reversible. La confiabilidad es la probabilidad de que esto ocurra. Depende de la frecuencia de la perturbación, de la resistencia que ofrece la variable al cambio, y de la amplitud del rango de valores en el que el cambio es reversible.

*Adaptabilidad (o flexibilidad):* un sistema productivo es adaptable si puede reorganizarse para seguir funcionando cuando experimenta cambios internos o externos irreversibles.

*Equidad:* un sistema productivo es equitativo si permite distribuir de manera apropiada los beneficios y costos entre los agentes sociales que participan en él (intra e inter-generacionalmente). La equidad no sólo tiene un innegable valor ético sino que es un mecanismo de autorregulación social que contribuye a que el sistema pueda persistir y evolucionar adecuadamente.

*Autodependencia (o autogestión):* las propiedades previas dependen en buena medida de qué tanto el comportamiento del sistema depende de sus propios recursos, interacciones y procesos internos para autorregularse y evolucionar, y qué tanto depende de condiciones, perturbaciones e intervenciones externas que no controla. De estas propiedades generales se derivan indicadores específicos, basados en variables tecnológicas, económicas, sociales y ambientales. Los aspectos importantes a considerar para el desarrollo y uso adecuado de tales indicadores son:

- Antes de elegir indicadores, se debe realizar una caracterización general de los sistemas que se van a evaluar, considerando las áreas de evaluación y las escalas espaciales pertinentes. Esta caracterización debe permitir identificar las fortalezas y los puntos vulnerables del sistema; se deben elegir indicadores que permitan caracterizar con mayor precisión dichas fortalezas y debilidades.
- La escala temporal de la evaluación. El periodo necesario para evaluar si un sistema es sostenible a corto o largo plazo va de 7 a 25 años (Smyth y Dumansky, 1995). Si en la definición de sostenibilidad se habla de satisfacer las

necesidades de las futuras generaciones, el horizonte temporal no debería ser menor a una generación, es decir, 25 años (Sarandón, 2002).

La evaluación de sostenibilidad debe realizarse en forma comparativa, para lo cual existen dos vías, (Maserà et al. 1999):

- La comparación longitudinal, que estudia la evolución de un mismo sistema a través del tiempo, de manera retrospectiva o prospectivamente.
- La comparación transversal, que estudia simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo, respecto de un sistema de referencia.

La información pertinente puede obtenerse mediante entrevistas a productores, mediciones en campo, recopilación y análisis de la bibliografía, información estadística, o una combinación de ellas. Una vez obtenida la información de los indicadores, se necesita hacer la integración de los resultados mediante procedimientos transparentes que permitan organizarlos, analizarlos y sintetizarlos de forma consistente, como se muestra en la Figura 1. Procede realizar la agregación de los indicadores con alguno de los modelos básicos de la evaluación multicriterio (por área de evaluación y por atributo de sostenibilidad), como el del enfoque del punto ideal (Munda, 2004).

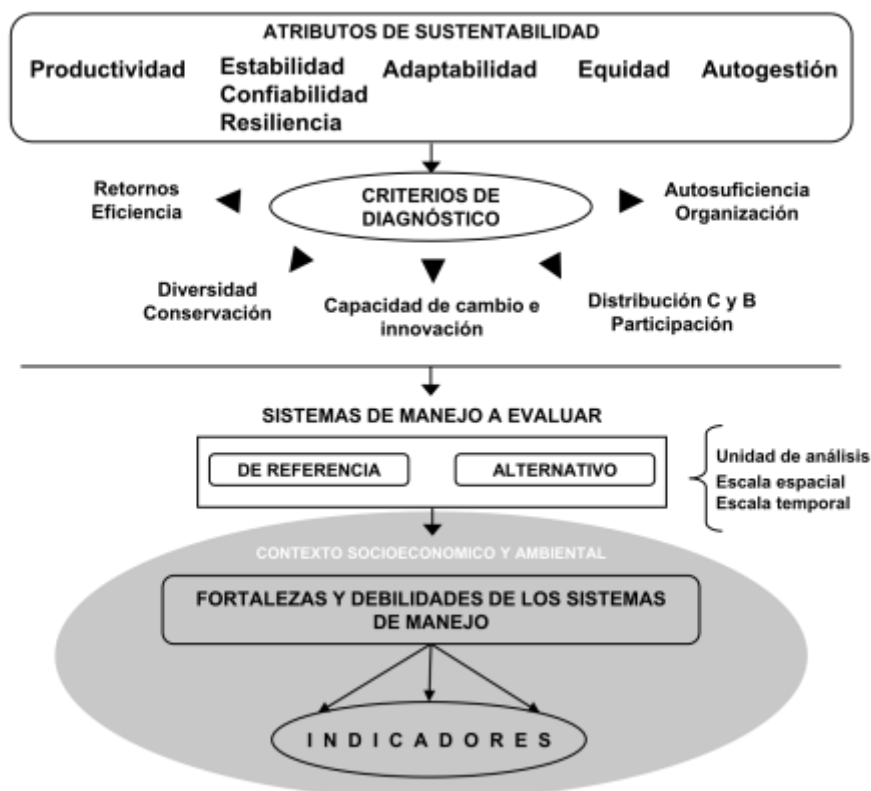


Figura 1. Estructura operativa: la relación entre atributos e indicadores (Munda, 2004).

## 1.2. SISTEMA SILVOPASTORIL PARA PRODUCCION CAPRINA

### 1.2.1. Conceptos sistema silvopastoril

El término Agroforestería engloba el uso de la tierra con la producción y utilización de especies leñosas combinadas con ganadería o cultivos agrícolas, procurando preservar el suelo, las fuentes de agua y los refugios de fauna (Rincón, 1995). El concepto abarca desde el libre pastoreo de rumiantes domésticos o silvestres en bosques naturales en



grandes superficies, particularmente en medios difíciles, pasando por los módulos agroforestales para la producción de leche con cabras en pequeñas superficies o granjas integrales, utilizando de forma racional el ramoneo del follaje de árboles, arbustos y bejucos naturales o de árboles sembrados *ex profeso* (Baldizan, 2004). Se incluye la combinación de actividades pecuarias y agrícolas con la producción de árboles maderables, arbustos forrajeros, frutales y plantas leñosas de interés agroindustrial o de uso conservacionista en la prevención de la erosión y la recuperación de cuencas como una forma de asegurar la sustentabilidad del sistema. (Ibrahim, 1998)

Dentro de la agroforestería, encontramos el silvopastoreo. Un sistema silvopastoril es la integración de árboles y pastos con propósitos de integración de actividades agrícolas con las pecuarias a favor de obtener beneficios mutuos productivos. El silvopastoreo se puede definir entonces como una opción agropecuaria que involucra la presencia de árboles interactuando con gramíneas en pastoreo y el animal mismo. Esta relación suelo- planta animal, se somete a un manejo determinado que permita incrementar la productividad y el beneficio neto de la explotación a mediano y corto plazo. (Ojeda, 2003)

El Silvopastoreo conforma un sistema biológico-abiológico en desarrollo dinámico y evolución constante, el cual, se alcanza como tal por etapas con la evaluación de los componentes del mismo, es decir, los animales, los árboles, el pasto, la flora, la fauna

terrestre, el reciclado de nutrientes, los factores abióticos y el carácter socioeconómico del sistema, de aquí que esas producciones animales y de cualquier otro tipo derivado de ese sistema varían positivamente en el tiempo, si se manejan bien, en la medida en que se vayan consolidando las relaciones del sistema suelo-planta-animal. (Giraldo 1997).

La producción animal basada en la utilización y aprovechamiento de los pastos, forrajes y praderas, es en esencia un proceso de conversión de energía solar en energía vegetal (materia orgánica), seguido de la transformación de esta energía vegetal para ser acumulada en productos animales: carne o leche. Los sistemas silvopastoriles son sistemas de producción pecuaria en donde las leñosas perennes (árboles y/o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral. Los árboles pueden ser de vegetaciones naturales o plantadas con fines maderables, para productos industriales, como frutales o como árboles multipropósito en apoyo específico para la alimentación animal o para la producción de los mismos. Así mismo, los pastos pueden existir de manera natural o ser sembrados para la producción animal, con especies forrajeras adaptadas a la zona agroecológica específica que permita la interrelación con las especies arbustivas de manera complementaria y benéfica. Por lo tanto, existen varios tipos de sistemas silvopastoriles.

El propósito fundamental de los Sistemas silvopastoriles es el de destinar la biomasa forrajera de las especies leñosas como fuente primordial de alimentación de animales rumiantes y herbívoros no rumiantes.

Las características más importantes presentadas por Vergara (1985); Maydell (1987), y Burley; Wood (1995) de los sistemas silvopastoriles radican en que:

- a. La mayoría de los animales pastorean libremente en las tierras y bosques comunales, en tierras agrícolas cuando los terrenos están en descanso o después del período de cultivo.
- b. Los árboles son utilizados para forraje o leña y los frutos comercializados. El número y tamaño de los árboles se incrementa con el tiempo.
- c. Las escorrentías y pérdidas del suelo por erosión se reducen, pero la producción de pastos decrece conforme la cobertura del estrato arbóreo aumenta.
- d. En las zonas templadas los rebaños migratorios de ovinos, cabras y bovinos causan severos daños a la regeneración de pastos y árboles.
- e. Los animales domésticos y silvestres tienen una función muy importante en promover el crecimiento de las plantas leñosas perennes, al reducir la competencia con los pastos.

f. En algunas tribus de África los animales domésticos son una parte integral de los individuos, familias e identidad étnica.

En Colombia, se puede apreciar pastoreo en bosques naturales, en plantaciones forestales para madera, en huertos, en plantaciones de árboles con fines industriales, en plantaciones de árboles frutales, praderas con árboles y/o arbustos forrajeros en las praderas, sistemas mixtos con árboles o arbustos multipropósito para corte, cercas vivas y bancos forrajeros de leñosas perennes. (Uribe, A. 1996). Es importante que las especies arbóreas a ser utilizadas en alimentación animal dentro del sistema silvopastoril presenten ventajas nutricionales para estos. Según, lo reportado por Benavides, (2006) son:

- I. Que su consumo por los animales sea adecuado como para esperar cambios en sus parámetros de respuesta
- II. Que el contenido de nutrimentos sea atractivo para la producción animal
- III. Que sea tolerante a la poda
- IV. Que su rebrote sea lo suficientemente vigoroso como para obtener niveles significativos de producción de biomasa comestible por unidad de área.

Otro concepto relaciona a los sistemas silvopastoriles de forma tal que la interacción de sus elementos componentes pueden ser diversos, benéficos o no para sus componentes, que generalmente están compuestos por gramíneas rastreras o erectas,

árboles y arbustos leguminosos o no, animales que se alimentan de los componentes y productos vegetales. Estos componentes al interactuar entre ellos ejercen una acción positiva o negativa sobre el suelo, el clima y sobre los productos del sistema (Giraldo 1996). Por otra parte, los factores climáticos, edáficos y bióticos ejercen una influencia sobre los componentes. Las interacciones entre los componentes del sistema son de vital importancia, debido a que condicionan el éxito del sistema y proveen los principales puntos de intervención del hombre para su manejo (Borel 1987 citado por Giraldo 1996).

### **1.3. COMPONENTES E INTERACCIONES DEL SISTEMA SILVOPASTORIL**

#### **1.3.1. La función de los árboles en los Sistemas Silvopastoriles**

Los árboles y arbustos contribuyen al mejoramiento del ecosistema pastizal proporcionando forraje, sombra, protegiendo al suelo de la erosión, sirviendo de barrera cortavientos, reciclando nutrientes por medio de la hojarasca y preservando la humedad del suelo. Por otra parte es bien conocido el papel de los árboles, particularmente las leguminosas leñosas en la producción animal. Su contribución al mejoramiento del ecosistema pastizal está fundamentado por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y a través de su transferencia al suelo garantiza el crecimiento de las gramíneas acompañantes, además de incrementar el valor nutritivo y alimenticio de las pasturas. Como lo menciona (Baldizan, 2004) las plantas arbustivas en particular constituyen

excelentes sumideros de CO<sub>2</sub> en la biomasa viva, sumideros de CH<sub>4</sub> en la hojarasca y ramitas (mantillo), con los consiguientes efectos beneficiosos sobre la capa de ozono, reduciendo el efecto invernadero; también son fuentes de leña, carbón, energía renovable por gasificación, madera, cercas vivas, construcción de corrales, viviendas rurales, canoas y comederos para los animales. La siembra de especies forestales garantiza un ingreso extra y revaloriza las unidades de producción agrosilvopastoriles (Preston, 1992; Chacón *et al.*, 1998).

### **1.3.2. Los árboles y su interacción con los animales en los Sistemas Silvopastoriles**

#### **1.3.2.1. Los pequeños rumiantes dentro del sistema**

El pastoreo de los pequeños rumiantes: ovinos y caprinos siempre ha sido en medios difíciles como bosques, sabanas altas, desiertos, páramos, altiplanos, es decir los sitios con menos alimentos disponibles, de poco valor nutricional, lo que dejan otras especies o en sitios en donde otras especies no podrían subsistir; solamente las especies rústicas (cabras, ovejas, camellos, llamas, alpacas, vicuñas y guanacos, entre otros) están adaptadas a esas condiciones adversas, particularmente durante periodos críticos (sequías prolongadas que condicionan escasez de agua y alimentos). El reto es

que esto continúe ocurriendo así, pero mejorando el manejo con el fin de elevar la producción sin menoscabo de los recursos naturales. (Baldizan, 2004).

La invasión de plantas leñosas en detrimento de la cubierta de gramíneas se atribuye entre otros factores al incremento de CO<sub>2</sub> ambiental. Esto influye en la disminución en la capacidad de carga de bovinos y ovinos, pero favorece un incremento en la población caprina (Archer, 1994, citado por LEAD-FAO, 2003). El incremento de árboles y arbustos en algunas regiones puede también atribuirse al ganado, que también contribuye en la dispersión de las semillas en el pelo y las heces y en el reciclado de nutrientes, garantizando la sostenibilidad de los Sistemas Agroforestales (Baldizán, 2004). Los árboles sembrados por el hombre están presentes en cultivos perennes como, plantas forrajeras, forestales, cafetales, mangos, cítricos, palma africana, cocoteros etc. La integración del ovino o caprino en el pastoreo de la cubierta herbácea contribuye en el control de las malezas, reduciendo los costos de producción, aminorando la contaminación por herbicidas y diversificando los ingresos del productor (Benezra, 1996).

Los ovinos y caprinos se han empleado como una valiosa herramienta en el control de arbustos indeseables. El control de la mosca tsé-tsé, transmisora del tripanosoma que causa la “enfermedad del sueño”, se efectúa en África con cabras tripanotolerantes que manejadas con cargas pesadas, ramonean y reducen los arbustos donde se alojan las moscas. (Martin, 2006)

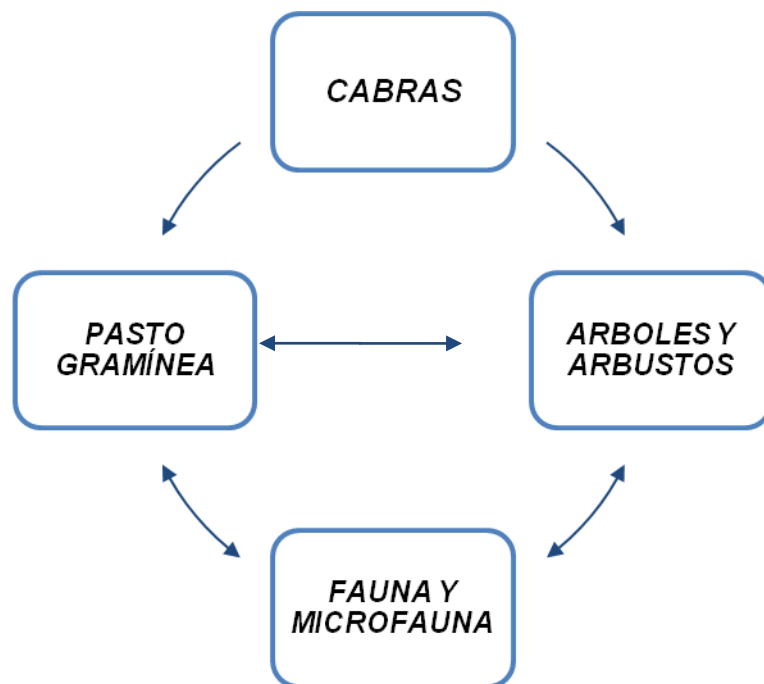
Los pequeños rumiantes son ampliamente utilizados en el sur de Europa y el oeste de USA como aliados en la prevención de incendios en las áreas boscosas evitando su propagación hacia las áreas pobladas. (Martin, 2006)

En otros estudios se han realizado integración del sistema silvopastoril y pequeños rumiantes con especies relativamente poco comunes, es el caso de los caprinos y los pinos son usualmente considerados incompatibles. Estos animales son vistos como promotores de degradación y a las plantaciones de pino se les atribuye la eliminación de las especies del pastizal natural. Sin embargo, bajo correcto manejo, evaluando la capacidad de carga animal de los pastizales, adecuando los niveles de cobertura arbórea e introduciendo los animales en el momento correcto ambas actividades productivas son compatibles en la misma superficie bajo manejo silvopastoril (Caballe, et al. 2011).

Igualmente, se incluyen trabajos que reportan el uso de caprinos dentro de los sistemas silvopastoriles como agentes controladores de malezas para algunos cultivos. En términos comparativos, la tecnología aquí ofrecida permite transformar arbustales inutilizables, en forrajeras que pueden ser usadas por las cabras durante todo el año. También ofrece bancos naturales de proteínas, ahorra costos y evita el uso de agroquímicos. Una de las prácticas más comunes en los sistemas silvopastoriles es el desarbustado. El control de sus rebrotes es un problema que puede controlarse con



cabras. Paralelamente, los rebrotes brindan una importante fuente de alimentación para las cabras durante períodos críticos. El pastoreo intensivo dura unos 20 días con cargas de entre 50 y 90 cabras/ha (dependiendo del estado del arbustal), con posterior descanso de unos 2 meses según la época del año. En el caso del pastoreo extensivo permanente, se utilizan cargas de entre 5 y 9 cabras/ha, haciendo descansar el potrero unos 3 meses por año. El manejo debe regularse según la masa vegetal existente, tratando de que coman los rebrotes dejando unos pocos centímetros. (Martin, 2006) Luego de algunos años, conviene aplicar la técnica en otro potrero a fin de permitir la regeneración arbórea de los lotes pastoreados.



**Figura 2. Interacción de los ciclos biológicos del sistema silvopastoril (Martin, 2006)**

Como se observa, los diferentes factores están interactuando y cada uno de ellos desempeña un papel fundamental para el hombre en los sistemas productivos lecheros en el trópico cuando se habla de silvopastoreo.

De aquí que el suelo, el agua y el clima en general de una forma muy simple, son los sustentadores de este equilibrio que necesariamente deben y tienen que mejorar la productividad y la transformación de los efectos asociativos con un valor positivo en la producción. (Jordan, 1999), en donde las entradas o componentes del sistema silvopastoril son los elementos que necesita el sistema para realizar los procesos, la cuales son: el suelo, la pastura, los animales, los insumos (sales, abonos, drogas), maquinaria.

#### **1.3.2.2. Interacciones entre los componentes del sistema silvopastoril.**

En los sistemas silvopastoriles interactúan productores y consumidores. Los productores son básicamente los árboles, gramíneas y leguminosas (especies herbáceas), los consumidores son en su mayoría los animales herbívoros. En estos sistemas la producción total de biomasa es siempre mayor que en el monocultivo. (Jordan, 1999)

Algunas interacciones que ocurren entre las entradas del sistema son:

El clima afectando al suelo por que determina su formación y fertilidad.; a la pastura debido a que influye en la producción, disponibilidad y calidad y al animal porque la

lluvia y el viento afectan los hábitos del animal para alimentarse y la producción del mismo. (Jordan, 1999)

El suelo afecta a la pastura porque es su medio de sostén y de él depende el crecimiento, producción, reproducción y duración de la pastura. Además, determina el tipo de pasto que puede cultivarse; al animal le exige más esfuerzo cuando es pendiente o cuando está inundado. (Jordan, 1999)

La pastura afecta el suelo debido a que le extrae nutrientes y al animal porque le determina su ganancia de peso, su producción y su reproducción al ser la principal fuente de alimentación para él. El animal a su vez, afecta al suelo aportándole heces y orina ricas en nitrógeno y potasio, y le causa compactación por el pisoteo; a la pastura le causa daño mecánico en los puntos de crecimiento como consecuencia del pastoreo y el pisoteo reduciéndole su producción, (Echeverri, 1998).

Dentro de las salidas del sistema que se pueden definir como los productos que se obtienen después de realizado el proceso se pueden tener: crías, novillas de reemplazo, novillas para ceba, machos cebados, leche, carne o carne y leche según el sistema de producción animal que se tenga. Además, en estos sistemas se pueden presentar productos secundarios que son madera, forrajes conservados para la venta, frutos para autoconsumo o para la venta. (Echeverri, 1998).

#### **1.4. ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL FORRAJERO PARA CAPRINOS**

Existe diversidad de trabajos que reportan la utilización de plantas forrajeras arbustivas para alimentación de rumiantes y que pueden manejarse como cualquier cultivo y como lo reporta Pabón (2003), tanto el follaje como los frutos de los árboles forrajeros poseen nutrientes iguales o superiores a los que tienen los pastos utilizados tradicionalmente.

Dentro de los arbustos forrajeros se encuentran gramíneas y leguminosas disponible para suplir las necesidades nutricionales de los pequeños rumiantes. La cabra soporta raciones hasta del 100% en leguminosas frescas pero el riesgo que existe es que los factores tóxicos contenidos en muchas de ellas repercuten directamente en la producción. Si el manejo lo permite, lo ideal sería establecer raciones con un 60-70% en leguminosas y el resto en gramíneas (Chacón, 1991).

Las leguminosas arbustivas tienen un gran potencial para mejorar sistemas de producción animal, particularmente en zonas subhúmedas del trópico; su rendimiento en forraje es mayor que el de las leguminosas herbáceas; toleran el mal manejo y tienen la capacidad de rebrotar y ofrecer forraje de buena calidad en localidades con sequías prolongadas. Tienen además, otros usos alternativos tales como leña para labores domésticas, barreras vivas rompevientos o para controlar erosión en zonas de las zonas de ladera. (Chacón, 1991)

En trabajos realizados por Pabón (2003), se identificaron 51 especies forrajeras aprovechables en la industria caprina y de otros rumiantes y en estudios de Carrero (2009) se incluyen estas y otras especies para alimentación de caprinos, pero aquí solamente se mencionan algunas de las más conocidas:

NOMBRE COMUN: GALLINERO

NOMBRE CIENTIFICO: *Phithecellobium dulce*

Nombre Común: azabache, chiminango, gallineral, gallinero, guayacán blanco, tamarindo de manila y tiraco, cola de lanza (Petén-GU); espino de playa (NI); gallinero; guachimol (ES); jaguay (GU); madre de flecha (GU); mangollano (ES); michiguiste (HO, NI); shahuey (GU); tsuiche (GU: maya).

División: *Magnoliophyta*

Familia: *Mimosaceae*

Género: *Pithecellobium*

Especie: *P. dulce*

Origen: Se extiende desde las laderas del pacífico en México y el sur de California, hasta Colombia y Venezuela. Se ha introducido en Sudán, Tanzania y otras áreas del África tropical, también en Florida, Cuba, Jamaica, Hawái, Puerto Rico y Saint. Croix. En Colombia se localiza en las zonas cálidas.

### Características:

Clase de fuente semillera: Fuente Identificada

Usos: Leña, Protección de cuencas, Ornamental, Control erosión

Pureza (%): 80

Rango de germinación (%): 50/70

Rango de plantas aproximadas/Kg.: 12000

Rango altitudinal (M.S.N.M): 0-1.500

### Descripción Botánica

Árbol: árbol o arbusto, espinoso, perennifolio, de 15 a 20 m de altura y con un diámetro a la altura del pecho de 80 cm (hasta 1 m), con ramas provistas de espinas. Copa piramidal o alargada, ancha y extendida (diámetro de 30 m), muy frondosa. Tronco derecho. Ramas delgadas y ascendentes provistas de espinas. Corteza externa lisa o ligeramente fisurada, gris plomiza a gris morena con bandas horizontales protuberantes y lenticelas pálidas en líneas longitudinales. Corteza interna de color crema claro, se torna pardo rosado con el tiempo, fibrosa, con ligero olor a ajo. Sistema radical extenso sobre todo en aquellas áreas donde la precipitación es baja.

Hojas: hojas en espiral, aglomeradas, bipinnadas, de 2 a 7 cm de largo, con un par de folíolos primarios, cada uno con un par de folíolos secundarios sésiles; haz verde pálido mate.

Flores: Inflorescencias axilares de 5 a 30 cm de largo, panículas péndulas de cabezuelas tomentosas, cada cabezuela sobre una rama de 2 a 5 mm; cabezuelas de 1 a 1.5 cm de diámetro; flores pequeñas ligeramente perfumadas, actinomorfas, blanco-cremosas o verdes.

Fruto: vainas delgadas de hasta 20 cm largo por 10 a 15 mm de ancho, enroscadas, tomentosas, péndulas, rojizas o rosadas, constreñidas entre las semillas y dehiscentes. Se abren por ambos lados para liberar numerosas semillas.

Semillas: semillas de 7 a 12 mm de largo, ovoides aplanadas, morenas, rodeadas de un arilo dulce, blanquizco o rosado. Testa delgada y permeable al agua.

El producto más conocido de esta especie es el arilo comestible que rodea las semillas. La madera se usa localmente para construcción, paneles, cajas, herramientas agrícolas y ruedas de carretas. Es una madera bastante ligera (0.6-0.7 gr/cm<sup>3</sup>). Sus buenas cualidades son que es resistente y duradera, así como suave y flexible, pero la forma irregular del fuste la hace no apta para aserrío. El duramen pardo rojizo es denso, se astilla y es difícil de cortar, además de tener un olor desagradable recién cortada. Tampoco tiene un mercado comercial, excepto ocasionalmente como leña. Esta además es de bastante mala calidad ya que produce mucho humo además de ser muy espinosa y solo de moderado valor calorífico. La savia es irritante, causando lesiones

en la piel e irritación en los ojos, haciendo la madera poco agradable de manejar. Es por estas razones que se suele usar cuando no hay mejor alternativa disponible.

Tiene un crecimiento hasta de 15 metros; tiene espinas. Se utiliza mucho como sombrío de potreros o como cerca viva la flor es de color amarillo. La semilla aplanada y de color negro. Es una planta resistente a la sequía, a terrenos erosionados y muy pobres. El forraje se utiliza en podas periódicas, colgando el material en el corral de las cabras y utilizando el sobrante como leña. (Mahecha, E. 2004)



**Figura 3. Gallinero (*Phithecellobium dulce*) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá.**

NOMBRE COMUN: ESPINO DE CABRAS

NOMBRE CIENTIFICO: *Xylosma spiculiferum*

CARACTERISTICAS:

Es un árbol que se encuentra entre los 2000 y los 3200 msnm y alcanza los 12 m de altura, en el tronco presenta espinas ramificadas, su copa es globosa y densa. Las hojas son simples, alternas, helicoidales, cartáceas, de borde aserrado y presenta



estípulas libres. Las flores son pequeñas de color amarillo y dispuestas en cimas. Los frutos son bayas con pocas semillas que son consumidos por los animales, especialmente las cabras. (Mahecha, E. 2004) Es una especie melífera que atrae insectos. Alimento para la avifauna. Es ornamental, ideal para la formación de setos. Es ideal para la conservación de suelos y el control de la erosión. (Mahecha, E. 2004)

Es medicinal: las hojas en decocción se usan para las enfermedades en la piel especialmente úlceras y dermatosis rebeldes. (García Barriga, H. 1992)



**Figura 4. Espino de cabras (*Xylosma spiculiferum*) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá**

NOMBRE COMUN: CACTUS

NOMBRE CIENTIFICO: *Opuntia sp*

Nombre Común: Opuntia, Chumbera, Pencas, Tuna, Nopal, Comojón, Higuera chumba, Nacal, Tasajo.

Origen: Todas las Opuntia son originarias de América; viven silvestres desde Utah y Nebraska, en el Norte de USA, hasta el extremo Sur del continente, Patagonia.

Etimología: El nombre evoca a la ciudad de Opus, capital de Lócrida, antigua región de Grecia.

Familia: Cactaceae

Género: Opuntia

Son nativas de varios ambientes, desde zonas áridas al nivel del mar hasta territorios de gran altura como los Andes del Perú; desde regiones tropicales de México donde las temperaturas están siempre por sobre los 5 °C a áreas de Canadá que en el invierno llegan a -40 °C . Por esta razón, estas especies pueden ser un recurso genético de interés para zonas ecológicas muy diversas. Uno de sus mayores atractivos es su anatomía y morfología adaptada a condiciones de fuerte estrés ambiental, por lo que son una alternativa de cultivo para regiones donde difícilmente crecen otras especies.

Las características de las plantas que las hacen adaptables al medio árido tienen relación con la conformación de varios de sus órganos. Sus raíces superficiales y extendidas captan el agua de las escasas lluvias que caen en esos ambientes.

Cuando se inicia la sequía, las raíces comienzan a contraerse para disminuir la pérdida de agua. Los tallos son suculentos y articulados, botánicamente llamados cladodios y vulgarmente pencas. Si se considera la porción de superficie terrestre árida o semiárida apta para cultivar estas especies que requieren poco o ningún aporte de agua, puede comprenderse su importancia agronómica.

#### Descripción Botánica

**Tallo:** El tallo y las ramas están constituidos por pencas o cladodios con apariencia de cojines ovoides y aplanados, unidos unos a otros, pudiendo en conjunto alcanzar hasta 5 m de altura y 4 m de diámetro. En el Perú las variedades más usuales desarrollan portes de aproximadamente 1,5 m de altura. El tallo, a diferencia de otras especies de cactáceas, está conformado por tronco y ramas aplanadas que posee cutícula gruesa de color verde de función fotosintética y de almacenamiento de agua en los tejidos.

**Hojas:** Las hojas caducas sólo se observan sobre tallos tiernos, cuando se produce la renovación de pencas, en cuyas axilas se hallan las aérolas de las cuales brotan las espinas, de aproximadamente 4 a 5 mm de longitud. Las hojas desaparecen cuando las pencas han alcanzado un grado de desarrollo y en cuyo lugar quedan las espinas.

**Flores:** Las flores son solitarias, localizadas en la parte superior de la penca, de 6 a 7 cm de longitud. Cada aérola produce por lo general una flor, aunque no en una misma época de floración, unas pueden brotar el primer año, otras el segundo y tercero. Las

flores se abren a los 35 a 45 días de su brotación. Sus pétalos son de colores vivos: amarillo, anaranjado, rojo, rosa. Sépalos numerosos de color amarillo claro a rojizo o blanco.

Frutos: Los frutos, llamados tunas, son dulces, jugosos, de color verde, amarillo, anaranjado, rojo o púrpura, con mucha pulpa y cáscara de grosor variable. La composición de los frutos varía con la madurez. Es necesario tener en cuenta que son frutos «no climatéricos» (no maduran una vez cosechados), por lo que es importante cosecharlos en el punto de madurez óptima de consumo, donde está mejor expresado su potencial. Los contenidos nutritivos aumentan con la madurez, llegando al 14 % de azúcares y 20 % de vitamina C, 16 % de magnesio y 13 % de calcio.

El valor calórico de su pulpa varía entre 31-50 Kcal/100 g. El contenido total de aminoácidos libres (257,24 mg/100 g) es mayor que el promedio de otros frutos; de hecho un valor cercano se encuentra solo en los cítricos y la uva. La tuna presenta un alto nivel de ácido ascórbico que puede llegar a valores de 40 mg/100 g; tal contenido es mayor que el encontrado en la manzana, la pera, la uva y la banana. El contenido de sodio y potasio de la tuna indica que es una buena fuente de este último (217 mg/100 g) y que presenta un bajo contenido de sodio (0,6 a 1,19 mg/100 g). La tuna es rica en calcio y fósforo, 15,4 a 32,8 mg/100 g y 12,8 a 27,6 mg/100 g respectivamente, y está entre los frutos que contribuyen con grandes cantidades de calcio. Las cabras

consumen desde los frutos hasta los tallos y hojas en épocas de extrema sequía, donde las otras especies no tienen rebrotes.

Es fuente de agua en los desiertos para cabras y otras especies. (Centre for Plant Biodiversity Research, Australian 2010)



**Figura 5. Cactus (*Opuntia sp*) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá**

NOMBRE COMUN: DATO (*cactaceae*)

NOMBRE CIENTIFICO: *Stenocereus*, *Cereus*

## CARACTERISTICAS

En la guajira se conoce como yosú, de donde se obtiene una madera seca para cercas o construcciones rurales llamada yotojoro, además sirve de fuente de agua y alimento para las cabras (Villalobos, 2006).

Es una especie fanerógama perteneciente a la familia Cactaceae. Es una planta arbustiva perenne con tallos de hasta 3.6 m de altura y 4 cm de diámetro con 3 o 4 costillas (a veces hasta 6), y de 5 a 8 de espinas de 1 a 2 cm de largo. Las flores son nocturnas de color blanco verdoso, de hasta 6 cm de largo, seguido por las fruta espinosa de hasta 4 cm de largo (Desert tropicals, 2010)



**Figura 6. Dato (*Stenocereus*, *Cereus*) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá**

NOMBRE COMUN: GUAYACAN

NOMBRE CIENTIFICO: Guaiacum sactum L

## CARACTERISTICAS

El guayacán o guayaco es un árbol nativo de América tropical, con amplia distribución en las islas del Caribe (especialmente Jamaica, Cuba y La Española) y la costa norte de Colombia y Venezuela. Frecuentemente se encuentra en lugares llanos poco elevados y pedregosos, pero también puede formar parte del bosque seco hasta los 500m. Es un árbol perenne de lento crecimiento que alcanza 5-20 metros de altura con la copa redondeada, muy frondosa, por lo que resulta ideal como árbol de sombra. El tronco resquebrajado provee el verdadero *lignum vitae*, una madera muy dura. Tiene hojas opuestas y nervadas, pinnadas con tres pares de folíolos sésiles. Las flores son solitarias de color azul claro o violeta agrupándose en pedúnculos axilares. Tiene cinco pétalos tres veces más grandes que los sépalos. El fruto es una cápsula seca de color verde que contiene las semillas. Se usó para tratar la sífilis, estimula el sistema digestivo, usado para el tratamiento del reumatismo, faringitis y laringitis, en vía externa fusado para calmar los dolores de muelas y reumáticos. (IUCN: 2006)



**Figura 7. Guayacán (*Guaiacum sactum* L) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá**

NOMBRE COMUN: CAFETERO O YATAGO

NOMBRE CIENTIFICO: *trichanthera gigantea*

### CARACTERISTICAS

Nacedero, quiebrabarrigo, cajeto, aro, madre de agua, yátago, cuchuiyuyo, naranjillo, güibán (en Frontino, Antioquia).

Árbol mediano que alcanza de 4 a 12 m de altura y una copa de 6 m de diámetro, muy ramificado. Las ramas poseen nudos muy pronunciados, hojas opuestas, aserradas y vellosas, de color verde oscuro por el haz y más claras por el envés. En muchas regiones lo usan para atraer y conservar los nacimientos de agua y también como árbol medicinal. Sus flores atraen las aves, insectos y murciélagos. Tolera la sombra. En zonas secas se recomienda sembrarlo bajo el dosel de árboles leguminosos como mataratón, leucaena gigante, algarrobo forrajero, cachimbo o chachafruto. Muy recomendable para los sistemas multiestratificados. Consumido por rumiantes, cerdos, aves campesinas (gallinas, pollos, patos, gansos, pavos), conejos, cuyes y caballares. (Pabón, 2003)





**Figura 8 Yatago (*trichanthera gigantea*) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá**

NOMBRE COMUN: CUJÍ O ALGARROBO

NOMBRE CIENTIFICO: *Prosopis juliflora*

Sinónimo: *Mimosa juliflora* Swartz

Origen: El Cují o *Prosopis juliflora* es nativo de Perú, Chile y Argentina y se ha extendido a México, el sur de Estados Unidos, Brasil, Bolivia, Colombia, El Salvador, Nicaragua, Uruguay, Venezuela, y las Bahamas. El árbol de Cují también se encuentra en Irán, India, SurAfrica y Australia.

Variedades: *Prosopis juliflora* var. *Juliflora*, *Prosopis juliflora* var. *inermis* (H.B.K.) Burkart, *Prosopis juliflora* var. *horrida* (Kunth) Burkart

Familia: Fabaceae

Género: *Prosopis*

Es un árbol es un árbol de hasta 10-15 m de altura, de color verde-castaño, con ramas flexibles de espinas largas y fuertes. Sus flores son de color amarillo, es una planta espinosa y resistente al verano, especial para terrenos secos, arenosos o rocosos. Su tallo es carnoso rico en sacarosa (20-25%) y 10-20% de azúcares reducidos. Las semillas son aplanadas y de color amarillo-verdoso. Para la siembra se deja la semilla en agua por 24-36 horas y luego se siembran. Para su utilización como forraje, se hacen podas periódicas, colgando el material en el corral. Una vez consumido el forraje, queda un sobrante que puede ser utilizado como leña.

Es un árbol que crece rápidamente, se distribuye desde la orilla del mar hasta los 700 m de altura. Se encuentra en regiones con precipitaciones entre los 150 y 1.200 mm anuales. El mejor desarrollo productivo de vainas ocurre en regiones que presentan temperaturas medias anuales superiores a 20°C y precipitaciones entre 250–500 mm, y humedad relativa entre 60–70%. Resiste largos períodos de sequía, incluso períodos secos superiores a nueve meses. Es sensible a las heladas en estado de plántin.

Crece en diferentes condiciones naturales de suelos, incluso rocosos, arenosos o salinizados, por eso es muy útil para fijar arenas. Se desarrolla bien en suelos ricos en nutrientes minerales, presentando buena producción de vainas en suelos con presencia de calcáreo. Sin embargo, se deben evitar las plantaciones en suelos extremadamente planos e inundables, con el objeto de evitar problemas de caída de los árboles que se generan en estos casos. El valor del pH del suelo en que se encuentra varía entre 5,0 y 8,0. No tolera arcillas muy pesadas.

Se desarrolla bien en suelos aluviales o depósitos de arena y arcilla que se forman en las riberas de los ríos, siempre que no sean inundados, encontrándose plantaciones desde el nivel del mar hasta altitudes de aproximadamente 1.000 m. (Ribask, 1997). Vive muy bien en suelos áridos y estériles a los que mejora y facilita la introducción de otros cultivos, por ejemplo, tunas, maíz.

Prospera bien en pleno sol desde la germinación, compitiendo airoosamente con pastos y arbustos. Las ramas inferiores no soportan la sombra de las ramas de las superiores y para tener luz tienden a alargarse lateralmente, originando la copa aparasolada. Las ramas inferiores que no reciben buena luz mueren, a esto se le llama “desrame natural”; si no se las corta permanecen por varios años.

El ganado bovino consume con avidez las legumbres las cuales son ricas en proteína y azúcares. Se pueden presentar problemas de toxicidad cuando la legumbre ha sido

expuesta a la lluvia. Sólo deben suministrarse las legumbres maduras ya que las verdes son amargas y tienen un bajo valor nutricional. Para el ganado bovino las hojas de este árbol no son apetecibles pero sí lo son para el ganado caprino. Los frutos (legumbres), ricos en azúcar y proteínas, que se producen en la época seca y son ávidamente consumidos por los bovinos, caprinos equinos, ovinos y porcinos. (Pabón, 2003)

Las flores son muy melíferas. La madera aunque no es erecta, es de gran dureza y resistencia., usándose para todo tipo de construcciones rústicas y especialmente cercas. Es un árbol excepcional para la reforestación de zonas áridas y semiáridas y la recuperación de áreas en procesos de desertificación.



**Figura 9. Cuji (*Prosopis juliflora*) Vereda la Jabonera, Soata Boyacá**

GUANDUL (*Cajanus cajan*): Es un arbusto crece bien desde el nivel del mar hasta los dos mil metros de altura, no prospera en suelos de baja fertilidad, ni soporta veranos intensos. Se puede utilizar como corte y ramoneo. (Pabón, 2003)

Esta leguminosa es ampliamente usada en la alimentación humana en la región caribe colombiana. Alcanza hasta 2 metros y medio de altura. Crece bien desde el nivel del mar hasta los 2.000 metros. Se da bien en suelos relativamente pobres, ácidos, de tierra suelta y bien drenada. No soporta veranos prolongados y la vida del cultivo es de 3 a 4 años. Se siembra para forraje a 1 metro entre surcos y 0.5 metros entre plantas depositando de 2 a 3 semillas en el sitio. Se corta a 30 centímetros del suelo y nos da 3 cosechas por año con producciones promedio de 25 toneladas de forraje verde por hectárea al año. Sus hojas y frutos pueden emplearse en heno y ensilaje y no se recomienda utilizar esta planta en pastoreo. (Pabón 2003)

RAMIO (*Bohemeria nivea*): Se produce desde el nivel del mar, hasta los 1.700 metros de altura. No es planta de terrenos bajos ni muy secos, es exigente en suelos y se produce bien en terrenos cafetaleros. La propagación se puede hacer por semillas, estacas o rizomas. Usado en alimentación en cabras se debe mezclar con pastos de corte. (Carrero, 2009)

BEJUCO DE CHIVO O CENTROCEMAS (*Centrosema spp*): Es de buena palatabilidad. Es una planta de enredadera, resiste el verano y crece bien en suelos de regular calidad. Su punto de recuperación está en 30 centímetros por lo que no se deben cortar las plantas a un nivel más bajo. Se puede henificar y ensilar y goza de una excelente palatabilidad una vez el ganado se ha acostumbrado a su forraje. (Pabón, 2003)

KUDZÚ (*Pueraria phaseoloides*): Es una enredadera de comportamiento perenne lo que representa una economía en mano de obra, al no tener que renovar su cultivo a cada ciclo. Se puede renovar cada 5 años. Se puede explotar en forma rastrera. (Chacón, 1991)

ACACIA FORRAJERA (*Leucaena leucocephala*): Es resistente a la sequía, crece bien en suelos de origen volcánico pero no en suelos encharcados o muy ácidos. La Leucaena es equivalente o superior a la alfalfa en digestibilidad y contiene el doble de vitamina A. Potreros con pasto Guinea más Leucaena, pueden sostener el doble de carga que cuando la leguminosa está sola; también se puede intercalar con cultivos de maíz, yuca, café y otros. (Carrero, 2009)

Ensayos realizados en cabras han demostrado que el porcentaje de Leucaena en la ración puede ser máximo de 40% de Leucaena y 60% de pastos de corte. Cuando se da a libre acceso a las cabras en ramoneo es fundamental observar que las crías no consuman mucha ya que pueden presentar intoxicaciones y timpanismo. (Carrero, 2009)

ÁRNICA (*Cnidoscolus aconitifolius*): Es un arbusto que alcanza alturas de 3 a 5 metros. Su copa aparasolada lo hace muy útil para sombrío de otras plantas forrajeras como el Confrey. Se da bien hasta los 1.600 m.s.n.m. y soporta tanto climas secos como

húmedos. Se reproduce por estacas de 50 centímetros las cuales se siembran a 2 metros unas de otras.

Su follaje es apetecido por ovinos, bovinos, porcinos y caprinos y sus frutos son muy apetecidos por aves de corral. Generalmente estos árboles cuando ya se encuentran establecidos no requieren fertilización. Su madera por ser vidriosa no se emplea en construcción pero sí como combustible. (Pabón, 2003)

**ZAPATICO** (*Clitoria ternatea*): Es una planta trepadora que produce una cobertura densa. Se siembra asociada con gramíneas de baja o mediana altura. Esta planta puede utilizarse tanto para corte como para pastoreo e igualmente puede ser empleada en henificación y ensilaje. El heno de clitoria alcanza valores de hasta 25% de proteína siendo una alternativa muy económica para reemplazar los concentrados comerciales. Para fabricar el heno se corta la planta y se deja en campo hasta que se haya deshidratado en un 80%. Una vez empacado se almacena durante 30 días bajo sombra. Los henos de clitoria de menos de 30 días de almacenamiento suministrados al ganado bovino en ocasiones han causado problemas digestivos por lo que se recomienda respetar este periodo de tiempo. (Pabón, 2003)

**MATARRATÓN** (*Gliricidia sepium*): Es un gran productor de forraje. Posee altos contenidos de proteínas, vitaminas y minerales. Una de las ventajas que tiene con respecto a otras especies forrajeras es su fácil adaptación a distintas clases de suelos,

climas y topografía. En una rama bien desarrollada se hallan hasta 60 hojas compuestas. Se desarrolla mejor en clima húmedo y cálido. Para la alimentación de la cabra se debe cortar el follaje cuando las hojas alcancen su desarrollo normal, procurando dejar en las matas los rebrotes pequeños y tiernos. Suministrar a las cabras las hojas y tallos (picadas) revueltas con pasto de corte o caña. Las hojas cosechadas se deben secar el mismo día, pues en caso contrario pierden su color y sus propiedades nutricionales. El matarratón puede llegar a producir entre 16 a 43 ton /ha / año. (Carrero, 2009)

CANAVALIA (*Canavalia ensiformis*): También se conoce como frijol matarriera, frijol machete. Resiste las sequías, se adapta a suelos de zona cafetera, crece en buena forma a pleno sol. Su siembra se realiza por semilla. El promedio de producción de semilla en zona cafetera es de 2 ó 3 toneladas por hectárea al año. Es un excelente mejorador de suelos aportando de 40 a 60 Kg. de Nitrógeno por hectárea/año. Sus vainas son enormes y albergan unas 10 semillas cada una las cuales son empleadas en alimentación de animales de granja. El forraje verde de Canavalia no debe superar el 30% del total de la dieta pues se pueden presentar graves problemas de toxicidad en los animales que lo consumen. La palatabilidad de este forraje mejora cuando está seco. Las semillas y legumbres tratadas con agua caliente son inofensivas. No se recomienda utilizar este forraje en las raciones que contienen úrea ya que contiene *ureasa* que libera rápidamente el amoniaco del N. (Pabón, 2003)



CAYENO (*Hibiscus rosa sinensis*): Tanto el Cayeno de flor abierta (*Hibiscus rosa sinensis*) como el Cayeno de flor cerrada (*Malvaviscus arboreus*) son excelentes forrajes para los ganados bovino, caprino y ovino. Estos arbustos ornamentales van muy bien desde 0 hasta 2.000 m.s.n.m.

Se siembra muy fácilmente por estacas en bolsas o en sitio definitivo y normalmente tiene un crecimiento rápido y una buena producción de forraje. No se conocen efectos tóxicos de su uso en ninguna especie de rumiantes. Puede podarse a diferentes alturas y se mantiene densa todo el año. Sus flores, corteza y raíces tienen propiedades medicinales para el uso humano. (Pabón, 2003)

CHACHAFRUTO (*Erythrina edulis*): Es un árbol de 8 metros de altura aproximadamente que se da bien desde los 1.200 hasta los 2.500 m.s.n.m. Se adapta bien en altas montañas y no es exigente en suelos soportando suelos arcillosos y de drenaje deficiente. Se puede sembrar por semilla y por estaca. Tanto sus frutos como sus semillas y legumbres son alimentos de alto contenido proteico para el hombre y los animales. La harina de sus hojas contiene un 25% de proteína bruta y una gran cantidad de carotenos. Para fabricar la harina de Chachafruto basta con seguir los siguientes pasos (Pabón, 2003):

Se colectan las hojas y se dejan secar al aire libre.

Para secar definitivamente se pueden llevar estas hojas a un horno a 120 °C.

Cuando la hoja esté seca se tritura manualmente en una bolsa o un costal.

La hoja triturada se pasa por el molino de martillos y se le adiciona benzoato de sodio en una proporción del 1%.

El rendimiento de la hoja es de un 20%. 100 kilogramos de hoja nos darán 20 kilogramos de harina.

CONFREY (*Symphitum peregrinum*): También conocida como Consuelda de Rusia esta planta es sin duda alguna una de mis favoritas. Es de origen asiático y produce cerca de 300 toneladas de forraje verde por hectárea al año. En Japón se ha empleado hasta en el 70% de la ración en vacas lecheras sustituyendo totalmente el concentrado comercial. El ganado bovino no consume con gusto esta planta en pastoreo por la vellosidad de sus hojas y tallos pero picada con otros forraje es bien aceptada. Su forraje es bajo en fibra, se suministra verde y se corta cada 20-30 días produciendo grandes cantidades de alimento por planta. (Pabón, 2003)

ESPINO BLANCO (*Acacia farnesiana*): Es un arbusto hasta de 7 metros de altura armado con fuertes y peligrosas espinas. Crece desde los 0 hasta los 1.500 m.s.n.m. Se reproduce por semillas que se recolectan fácilmente. No se recomienda escarificar estas semillas con agua caliente pues pierden viabilidad. Las semillas son duras y pueden permanecer viables por largos periodos si se almacenan lejos de la humedad.

Esta planta además de ser un excelente forraje para bovinos, caprinos y ovinos tiene también un sin fin de propiedades bien conocidas por nuestros ancestros. El polvo de sus semillas es utilizado en los cascos de los equinos para mantenerlos libres de parásitos, sus hojas son utilizadas como condimento en la gastronomía tradicional y sus extractos se utilizan contra fiebres, dolores articulares, neuralgias y dolores menstruales entre otros usos.

CACHIMBO, PIZAMO (*Erythrina glauca*): Se conoce también como Cámbulo, Búcaro, Chambul, Anaco, Pizamo, Cantagallo. Crece formando agrupaciones a la orilla de los pantanos, quebradas o ríos. Es un árbol de follaje abundante. El tronco y las ramas tienen espinas. Crece en climas cálidos y templados por encima de los 18° C. Es un árbol rústico que no requiere mucho cuidado.

En experimentos hechos con cabras, la producción de leche aumento a medida que se incrementó la proporción de hojas de Cachimbo en la dieta básica de King-grass y banano de desecho. El primer corte se puede hacer a partir de los 6 meses y los cortes posteriores entre los 3 y los 4 meses. Posee un 19% de proteína. Las hojas de Pizamo en la alimentación de cabras lecheras ha dado muy buenos resultados. Es importante suministrarlo en la dieta básica mezclado con los pastos de corte, como king-grass, imperial y elefante. (Carrero 2009)

PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*): Es el principal forraje para corte en climas medio y cálido. Las principales variedades son el Taiwan y el King-grass. Como alimentación se puede combinar Pasto elefante con Ramio, Kudzú, Centrocema y Acacia forrajera con muy buenos resultados.

Se tienen áreas en pastoreo, generalmente en gramíneas, tipo Brachiaria, Guinea (*Panicum maximun*), etc. con porcentajes proteicos del 7% aproximadamente, es decir baja proteína pero que se pueden suplementar con pasto de corte como el elefante, más ramio. (Carrero, 2009)

BOTÓN DE ORO: MIRASOL, MARGARITÓN (*Thitonia diversifolia*): Esta planta crece bien desde el nivel del mar hasta 2700 metros de altura. Se adapta a suelos desde ácidos hasta alcalinos y pedregosos se adapta muy bien a trópicos húmedos y secos y montañas tropicales. Tiene alta tolerancia a la sequía. Parece que elimina algunos parásitos internos del ganado y se usa para combatir termitas y hormigas devoradoras de cultivo.

Su follaje es consumido por rumiantes (vacas - búfalos - cabra - oveja). Sus niveles de proteína oscilan entre 15-28%. (Carrero, 2009)

CRATILIA (*Cratylia argéntea*): arbusto utilizado en corte y acarreo, suplemento en sequía, banco de proteína, concentrado, pastoreo, barrera viva, heno y ensilaje.

Tiene alta resistencia a la sequía, buena adaptación en suelos ácidos, alta persistencia a cortes frecuentes y pastoreo y alto valor nutritivo.

La producción de materia seca está relacionada con la densidad y la edad de las plantas al momento del corte, alcanzando rendimientos entre 14 a 20 t/ha por año. Las plantas tienen una alta capacidad de rebrote y de retención de forraje verde en la época seca.

La parte aprovechable de la planta (hojas y tallos tiernos) tiene un alto contenido de proteína cruda (18% - 25%) con una digestibilidad variable e intermedia (60% - 65%), dependiendo del estado de madurez de la planta. Tiene buena palatabilidad para vacas, cabras, ovejas. (Carrero, 2009)

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1.MATERIALES**

- Papel
- lápices
- Marcadores
- Libreta de campo
- Cámara digital
- Botas

#### **2.1.1. Programas**

- Word
- Hoja de cálculo Excel
- Statgraphics

## **2.2. METODOLOGÍA**

### **2.2.1. Ubicación:**

La ejecución del proyecto se adelantó en veinte y tres (23) fincas productoras de caprinos bajo sistema silvopastoril, localizadas en la vereda la Jabonera en el municipio de Soata- Boyacá (zona caprina de Santander y Boyacá). Las fincas están

ubicadas a una altura de 1.950 metros sobre el nivel del mar, topografía ondulada, relieve quebrado, zona montañosa, suelos secos y áridos, el sitio de explotación de caprinos es la zona de ladera y montaña con una temperatura promedio de 18 grados centígrados.

Soatá es un municipio de Boyacá, Colombia. Se halla ubicado sobre la Troncal Central del Norte, en la ladera occidental de la Cordillera Oriental, en el extremo noreste del Departamento de Boyacá. Es la capital de la provincia de Norte.

El municipio se encuentra a una altura de 1.950 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 18°C. Se caracteriza por presentar dos zonas con diferentes elevaciones y grados de transformación del paisaje. En una de estas zonas, la cual es cálida y baja a orillas del río Chicamocha, predomina vegetación típica de bosque seco premontano y en la otra, una zona de páramo, predomina vegetación típica de bosque de robledal. Esta configuración geológica hace que en la región se presenten variados microclimas y paisajes.

#### **2.2.1.1. Condiciones generales de las fincas objeto de estudio:**

Las granjas objeto de estudio combinan la actividad agrícola con la pecuaria, zona tabacalera por sus condiciones climáticas que ofrece para obtener un producto de alta

calidad; otros de los cultivos son plátano, yuca, cítricos, mango, maíz y algunos pastos. Dentro de las especies pecuarias se tienen cabras, bovinos, cerdos, gallinas y pollos.

En los sistemas de producción caprinos de la zona, predomina la cabra *santandereana*, (*Capra hircus*) que se ha trabajado en torno a su carácter fenotípico permitiendo su reconocimiento como raza, (Mahecha, 2007). Raza, que se ha formado en el gran Cañón del Chicamocha, el cual se inicia en el departamento de Boyacá y atraviesa el departamento de Santander para morir en las vegas del río Magdalena caracterizado por suelos semidesérticos, de topografía muy quebrada, alta temperatura, humedad relativa muy baja, abundante presencia de material rocoso y la vegetación es propia de desierto, con mucha espina. En este medio se ha formado la raza caprina santandereana con ejemplares pequeños (60-65 cm), de peso bajo (35-40 kilos). Predominan los colores claros: castaños, bayos o marrones que se mimetizan con los del suelo, existen pocos ejemplares topos (sin cuernos), la mayoría presenta cuernos, que sirven como medio de defensa; en este medio hay baja producción lechera ya que la espina impide la presencia de ubres generosas; gran sentido de reproducción y ejemplares totalmente adaptados a la zona. Es la única raza de cabras nativas en tener la oreja en sentido horizontal, para defenderse de las espinas. (Salazar, 2009)

Las cabras se sueltan a pastoreo en potreros localizados en las laderas, en zonas montañosa no aptas para la labranza, generalmente son terrenos empinados; allí los



animales se alimentan con las plantas y gramas nativas (*Elytrichia repens*) que componen el sistema como son: gallinero o Chiminango (*Phithecellobium dulce*), Cactus de una espina (*Opuntia moncantha Haw.*), dato (*Armatocereus humilis*), Cují (*Prosopis juliflora*), Espino de cabras (*Xylosma spiculiferum*), Guayacán (*Guaiaacum sactum L.*). Los animales permanecen durante todo el día en estas zonas y en las horas de la tarde se desplazan nuevamente al aprisco, corral o encerrado donde se les ofrece sal y un suplemento alimenticio consistente en mezclas de melaza y agua o bloque multinutricional en ocasiones, en el aprisco permanecen durante toda la noche. Se considera que es un sistema silvopastoril natural porque cumple con los componentes de:

- Interacciones
- Entradas Salidas
- Límites

Un sistema silvopastoril es una opción de producción pecuaria donde las leñosas perennes interactúan con los componentes tradicionales (forrajes herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral.

### **2.2.2. Definición de Variables**

De la caracterización de las fincas y sistema de producción caprino

#### **2.2.2.1. Variables del componente social**

- Servicios públicos
- Vías de acceso
- Composición del núcleo familiar
- Nivel de educación
- Mano de obra sistema silvopastoril.

#### **2.2.2.2. Variables del componente tecnológico**

- Entidades que prestan servicios tecnológicos
- Uso tecnología para el sistema silvopastoril

#### **2.2.2.3. Variables del componente productivo:**

- Componente agrícola:
- Tipos de cultivos
- Área sembrada
- Usos
- Manejo de agroquímicos
- Manejo de pastos
- Manejo de arvenses
- Manejo de especies arbóreas.
- Componente pecuario:

- Manejo de especies pecuarias
- Densidades
- Áreas para los animales
- Manejo de caprinos
- Razas, finalidad, número de animales
- Parámetros reproductivos: edad a primer servicio, sistema de monta, nacimientos, intervalo entre partos, porcentaje de parición, destete
- Mejoramiento genético
- Sistema de alimentación, especies arbustivas forrajeras
- Manejo sanitario: desparasitaciones contra ecto y endoparásitos, criterios de aplicación de medicamentos, programas de prevención de enfermedades, registros y control
- Instalaciones y equipos
- Manejo del sistema silvopastoril de las cabras.

#### **2.2.2.4. Variables del componente ambiental**

- Uso y disponibilidad del agua, fuentes o procedencia
- Manejo final de residuos
- Uso suelo.

#### 2.2.2.5. Variables del componente económico

Ingresos, ventas y comercialización de productos.

#### 2.2.3. Muestra

El muestreo de las granjas seleccionadas se llevó a cabo entre el 18 de Enero y el 18 de Febrero de 2012, época de verano. Tiempo en el cual fue necesario residir en la vereda y socializar con los productores el proceso de caracterización del sistema.

Se realizó una prueba piloto de la encuesta en tres granjas. De acuerdo a los resultados y teniendo en cuenta que la vereda de la Jabonera tiene un número total de 50 predios en los que una de las actividades económicas es la producción caprina, se tomó de estas 50 el número de veinte y tres fincas (23) con manejo de caprinos en condiciones de silvopastoreo y que corresponden al 46% del total de fincas dedicadas a la actividad caprina. Para el tamaño de la muestra se utilizó el estadístico de la t Student así (Rienzo et al, 2005):

$$\text{Así, } n \geq \left( \frac{2 \cdot T_{(n-1);(1-\alpha/2)} \cdot S}{c} \right)^2$$

Siendo n= tamaño de la muestra

T: estadístico de la t Student

$\alpha = 0,95$

s= 5

C= Límite superior – límite inferior (A)

$$A = 2 \cdot T_{(n-1); (1-\alpha/2)} \sqrt{S^2 / n}$$

A= amplitud

S= desviación estándar

Para nuestro caso:

n= 45

$\alpha = 0,95$

s= 5

$n = ((2) (1,68) (5) / 3,5)^2$

n= 23,04

#### **2.2.4. Metodología para la caracterización y evaluación de la sostenibilidad de los sistemas silvopastoriles**

Siguiendo la metodología MESMIS **M**arco para la **E**valuación de **S**istemas de **M**anejo de recursos naturales incorporando **I**ndicadores de **S**ustentabilidad, inicialmente se

realizó la caracterización o diagnóstico social, tecnológico, económico y ambiental de las veinte y tres fincas con el manejo de producción caprina en silvopastoreo. Esto se realizó mediante el mapeo de la distribución de los productores y de su estilo de vida, posteriormente se seleccionaron algunas estrategias para recopilar la información, entre ellas la encuesta (Ver anexo 1) y se complementó la información mediante entrevistas informales con los productores, revisión de fuentes primarias en los órganos de control del municipio y de observaciones directas y análisis en campo.

Para la encuesta se considerará:

- ✓ Diseño de encuestas
- ✓ Aplicar encuesta tomando en cuenta:
  - Muestra de productores en las zonas
  - Estilo de vida para captar información
  - Condiciones biofísicas
- ✓ Una vez sistematizados los datos producto de la aplicación de las encuestas, entrevistas, revisiones de la información primaria y de las observaciones y análisis hechas en campo se seleccionarán los indicadores para evaluar las fincas y los sistemas de producción caprina.

### **2.3. ANALISIS ESTADISTICO**

Se analizaron los datos con estadística descriptiva, se usaron gráficas y comparación de respuestas, se complementó con la información suministrada en la entrevista con cada uno de los productores y en el diligenciamiento de la encuesta. Se determinaron puntos críticos para las variables e indicadores de sostenibilidad y se usaron representaciones tipo AMEBA.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS FINCAS Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN CAPRINO**

El sistema de producción de caprinos contiene aspectos relacionados con la especie, sistemas de manejo, entorno socioeconómico y medioambiental en el estudio realizado se encontraron resultados de cada uno de éstos componentes, los cuales permiten determinar el impacto de cada uno de estos en el desarrollo de las actividades productivas en estos sistemas. Dichos componentes se tratan a continuación:

##### **3.1.1. COMPONENTE SOCIAL**

Los miembros de las comunidades rurales deben tener acceso a bienes primarios. El análisis del componente social de este trabajo busca determinar las falencias de la calidad de vida de la población que se beneficia de los sistemas de producción caprinos y aportar recomendaciones, de acuerdo al estudio de los aspectos que se exponen a continuación:



#### **3.1.1.1. Servicios públicos:**

Se encontró en los resultados de las encuestas que todas las fincas (100%) encuestadas tienen servicio de energía y acueducto veredal pero carecen de servicio de alcantarillado.

#### **3.1.1.2. Vías de acceso:**

Los resultados coinciden en que todas de fincas (100%) se localizan a una distancia entre 5 a 6 kilómetros de la cabecera municipal. El 13% de los encuestados afirma que tienen un carreteable en regular estado y el 95,6% están de acuerdo en que es una trocha en buen estado. Un 4,3% tiene caminos en regular estado.

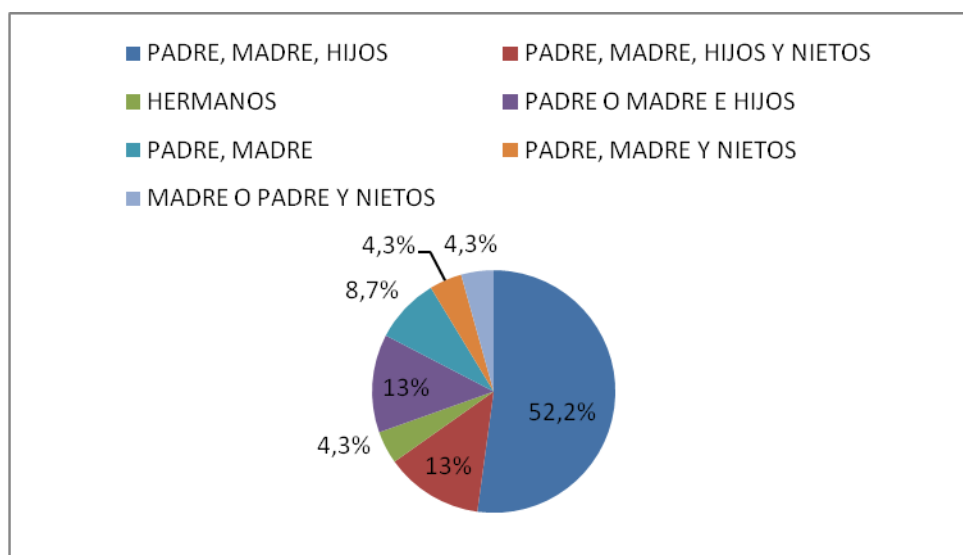
El 86,95% de los predios cuentan con un servicio temporal de transporte que corresponde al servicio de bus escolar que la alcaldía les presta dentro del calendario escolar y un servicio de transporte de campero, cuyo propietario reside en la vereda y presta este servicio el sábado, día de mercado. Un 13% asegura no tener ningún servicio de transporte.

#### **3.1.1.3. Composición del núcleo familiar:**

De acuerdo a la información suministrada en la encuesta, en el 52,2% de las fincas, el grupo familiar lo conforma un número entre 3 y 5 personas, las parejas oscilan en rangos de edad entre 24 y 55 años e hijos entre los 5 y 20 o más años y en el 13% se incluyen nietos cuyos padres viven en otras ciudades y los abuelos están a cargo de ellos. Sin embargo, se encuentran grupos familiares conformados por hermanos adultos

mayores en un 4,3% y madre o padre adulto mayor con hijos adultos en el 13% de los predios. Un 8,7% de padres solos en las fincas y un 4,3% de los hogares con uno de los abuelos y sus nietos o con los dos abuelos y los nietos, como se observa en la figura 10:

**Figura 10. Composición núcleo familiar**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

#### **3.1.1.4. Nivel de educación:**

Se observa que el 100% de la población adulta tiene un nivel educativo de básica primaria, es decir que al menos saben leer y escribir, el 17,4% de los encuestados afirma que los niños y jóvenes, están cursando su nivel de básica primaria en la escuela veredal (rural) y secundaria en los colegios del centro (urbana) del municipio. Las familias que tienen niños estudiando están vinculados al programa de familias en acción, pero solo un 4,3% lo menciona.

El 8,7% de las personas encuestadas informa que de los jóvenes que terminan su bachillerato, muy pocos continúan sus estudios y si lo hacen es un nivel tecnológico en los programas de formación que ofrece el SENA en el centro del municipio, la gran mayoría de estos jóvenes emigra de sus casas hacia las ciudades en búsqueda de oportunidades laborales. Los valores respectivos se relacionan en la tabla 1:

**TABLA 1. NIVEL DE EDUCACION**

NIVEL DE EDUCACION	FINCAS	PORCENTAJE
PRIMARIA PADRES, HIJOS Y NIETOS	23	100,0
SECUNDARIA , TECNOLÓGICA O UNIVERSITARIA (HIJOS, NIETOS)	6	26,1

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

#### **3.1.1.5. Mano de obra sistema silvopastoril:**

De acuerdo a la información suministrada en el manejo del sistema silvopastoril de las cabras participa toda la familia, desde los adultos mayores hasta los niños mayores de 6 años, como se observa en la tabla 2. Respecto del número de horas que dedican a esta actividad es muy variable de acuerdo con el número de animales y demás actividades agropecuarias en las finca el rango está entre 1 y 5 horas, con un valor promedio de 3 horas por finca y con un costo promedio de \$2.195 pesos por hora.

**TABLA 2. MANO DE OBRA SISTEMA SILVOPASTORIL**

MANEJO DE CABRAS			MANO DE OBRA			TIEMPO					
PERSONA	FINCAS	%	TIPO	FINCAS	%	HORAS	FINCAS	%	VALOR	FINCAS	%
HOMBRE	5	21,7	FAMILIAR	23	100	UNA	2	8,7	1000	1	4,3
MUJER	4	17,4					DOS	8	34,8	2000	2
			CONTRATADA	0		TRES	10	43,5	3000	2	8,7
HOMBRE, MUJER Y NIÑOS	14	60,9				CUATRO	1	4,3	4000	6	26,1
						CINCO	2	8,7	4500	2	8,7
									5000	1	4,3
									6000	6	26,1
									10000	1	4,3
									15000	2	8,7
			PROM: 3			PROM: 2195,6					

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

### 3.1.2. VARIABLES DEL COMPONENTE TECNOLÓGICO

Dentro del sistema de producción de caprinos es importante conocer aspectos de aplicación de tecnologías para las actividades agropecuarias realizadas.

#### **3.1.2.1. Entidades que prestan servicios tecnológicos:**

Se encontró que la asistencia técnica en el 82,6%(19 fincas) es particular, es decir que si requieren de algún tipo de consulta técnica tienen que acudir al centro del municipio y pagar por este. El 100% de las fincas considera que únicamente cuentan con el servicio de capacitación aportado por el SENA

#### **3.1.2.2. Uso tecnología para el sistema silvopastoril:**

De acuerdo a la información aportada por los productores en entrevista y en las encuestas para el manejo de las cabras se han venido recibiendo capacitaciones en prácticas sanitarias: inyectología, castración, desparasitación, nutrición y alimentación, razas y manejo reproductivo, las cuales se han venido implementando en muy pocos predios. Las capacitaciones en torno al manejo de alimentación para el sistema silvopastoril de caprinos se aplican en la elaboración de Bloques multinutricionales y la adición de sal yodada, melaza diluida en agua. En las fincas aún no se lleva ningún registro ni de animales ni administrativo, sin embargo el sistema funciona.

#### **3.1.3. VARIABLES DEL COMPONENTE PRODUCTIVO:**

Incluyen todas las actividades agropecuarias que generan productos para la comercialización y sostenimiento de la familia. El desarrollo de estas actividades se describe en detalle a continuación.

### 3.1.3.1. Actividades agropecuarias:

La vereda la jabonera presenta diversidad de topografía, en donde se realizan las actividades agropecuarias, se encuentra que el 34,78% de las fincas están en zona de ladera, el 21,735 en ladera y montaña, el 17,39% en plana y 17,39% en montaña, 4,34% en plana y ladera y 4,34% en plana, ladera y montaña, con un total de 85 hectáreas y un promedio de extensión en las fincas de 3,69 Has, como lo muestra la tabla:

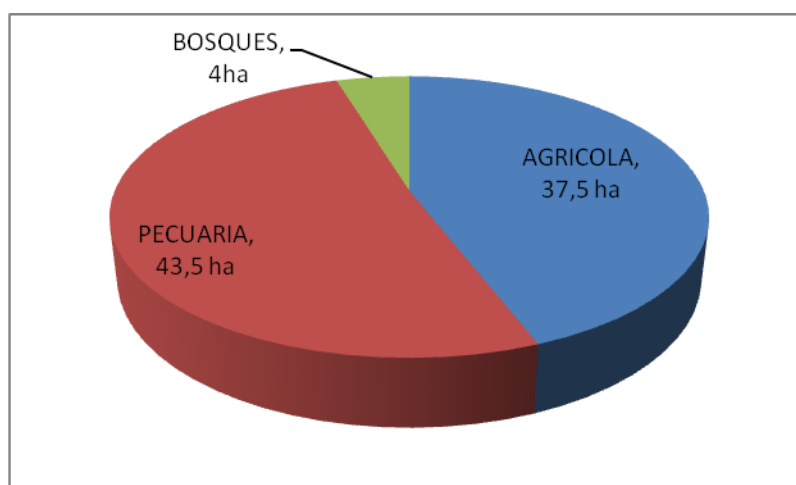
**TABLA 3. TAMAÑO DE LAS FINCAS**

EXTENSION	FINCAS	PORCENTAJE	HECTAREAS
PLANA Y LADERA	1	4,34	3
PLANA Y MONTAÑA	4	17,39	15
PLANA, LADERA Y MONTAÑA	1	4,34	7
LADERA	8	34,78	25
LADERA Y MONTAÑA	5	21,73	24
MONTAÑA	4	17,39	11
TOTAL	23	100	85
PROMEDIO EXTENSION POR FINCA: 3,69 ha			

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

Aunque la mayoría de fincas son minifundios, en ellas se realizan actividades agrícolas y pecuarias. La información recopilada muestra que en las fincas se dedican 37,5 ha para la actividad agrícola y 43,5 ha para la explotación pecuaria, solamente el 13,04% (3 fincas) de las fincas que corresponde a 4,0 ha presenta zona de bosques y que ésta se utiliza para la actividad caprina, en la representación figura 11 se observa:

**Figura 11. Áreas para las actividades agropecuarias**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

### **3.1.3.2. Componente agrícola**

#### **3.1.3.2.1. Tipos de cultivos, variedades y usos:**

De acuerdo con la información encontrada en la tabulación de las encuestas, el área dedicada a la actividad agrícola corresponde a 37,5 ha, en las que se cultiva diversidad de especies entre las cuales se encuentran el tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) en el

78,86% de las fincas, de la variedad rubio cuya finalidad es la venta a la empresa Colombiana de tabaco que tiene su sede en el Municipio de Capitanejo (Santander) y con la cual realizan un contrato antes de la siembra. En el 86,95% de las fincas encuestadas se tienen pastos y forrajes para la alimentación de los animales, principalmente para pastoreo de bovinos y algunos rastros para caprinos, las especies cultivadas son guinea (*Panicum maximum*), guinedon (*Axonopus micay*), yaragua (*Melinis minutiflora*) y brachiaria (*Brachiaria decumbens*). Solamente, 1 finca (4,3%) siembra pastos de corte variedad maralfalfa para alimentación de bovinos.

Además, el 56,52% de las fincas cultiva yuca saravena (*Manihot sculenta*) para su autoconsumo y excedente para la venta o consumo de animales, así mismo, el 86,26% de los predios siembra maíz duro amarillo (*Zea mays*) solo con el propósito de alimentación de aves: gallinas ponedoras y pollos campesinos, si queda algún excedente lo venden a sus vecinos.

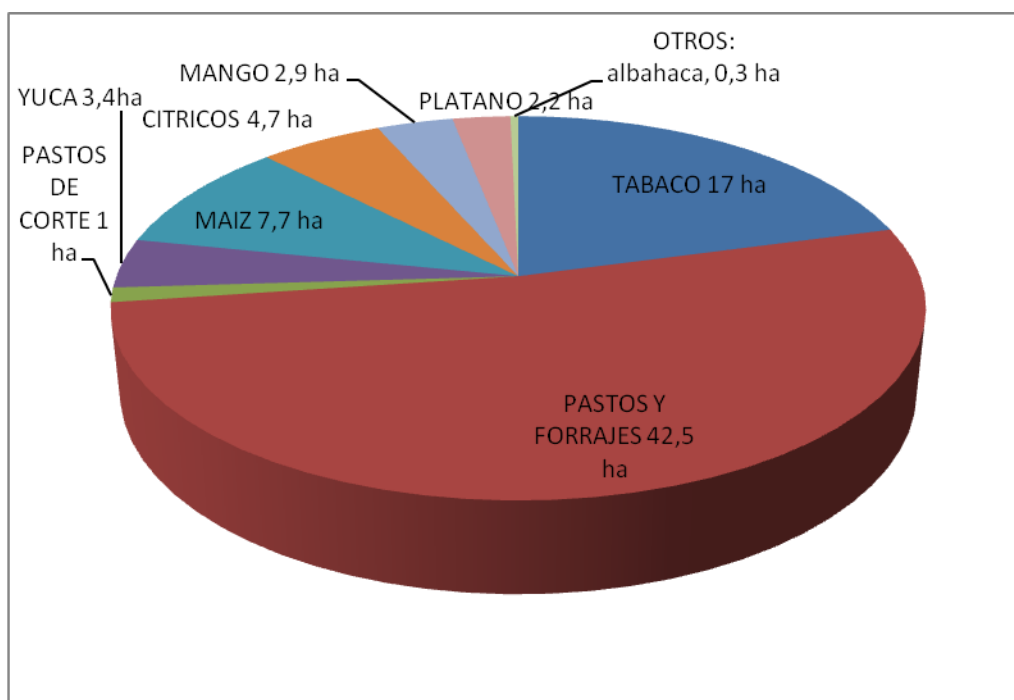
Igualmente, el 78,26% de los predios cultiva cítricos generalmente naranja (*Citrus sinensis*) variedad común y mandarina (*Citrus reticulata*) variedad arrayana, mango (*Mangifera indica*) en el 73,91% de las fincas de la variedad común y tommy y un 4,3% siembra albahaca (*Ocimum basilicum* L) todos estos para la venta en la plaza de mercado; además, el 52,17% de las fincas tiene cultivado plátano (*Musa ssp*) de las variedades artillero, guineo y blanco para su autoconsumo.



### 3.1.3.2.2. Área sembrada:

Las áreas de los cultivos mencionados se pueden observar en la siguiente figura 12.

**Figura 12. Área de cultivos**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

Se observa que el área para pastos y forrajes ocupa 42,5 ha seguido por el cultivo de Tabaco con 17Has, y en su orden maíz con 7,7 Has, cítricos con 4,7 Has, yuca con 3,4 Has, mango con 2,9 Has, plátano con 2,2 Has, pastos de corte con 1 Ha y otros: albahaca con 0,3 Has, para un total de 81 Has que corresponde al área de las 23 fincas. Es decir, que en las fincas se combina la actividad agrícola con la pecuaria y hay diversificación en las actividades.

#### **3.1.3.2.3. Manejo de agroquímicos en cultivos:**

Se observa en los resultados de las encuestas que solamente en algunos cultivos se utilizan productos agroquímicos como lo son: tabaco, maíz, pastos y forrajes, cítricos y albahaca. Respecto a la aplicación de productos a los cultivos en el 73,91% de las fincas se realiza fertilización química con N, P, K en el cultivo de tabaco, en donde aplican 10 g/planta, ningún tipo de herbicida o insecticida.

Para el cultivo de maíz el 78,26% de las fincas aplica fertilización química entre 4 y 10 g/planta, también el 8,6% de las fincas aplica insecticidas a base de carbofuran 10 cc en 20 lt agua, methavin 10 g en 20 lt agua y el 60,86% de las fincas aplica insecticidas a base de metomil en dosis que van entre 3 y 5 g/planta.

En los pastos y forrajes el 21,73% de las fincas aplica solamente un fertilizante químico como la urea, 30 – 40 kg/potrero similar a cultivos como la albahaca con aplicación de urea 5 gr/planta.

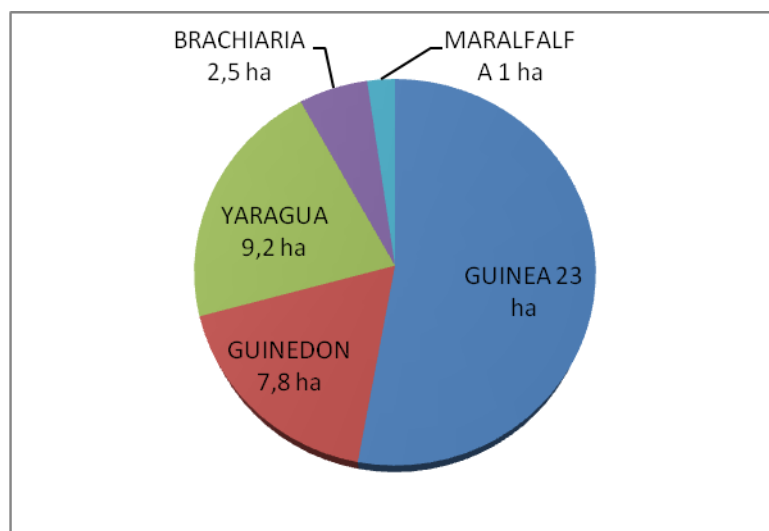
#### **3.1.3.2.4. Manejo de pastos:**

Dentro de las especies de pastos se relacionan las siguientes (tabla 9): en el 95,65% de las fincas Guinea (*Panicum maximun*), Yaragua (*Melinis minutiflora*) en el 56,52% de las fincas y Brachiaria en el 13,04% de las fincas todos para pastoreo de vacunos y cuya forma de siembra es por semilla. Guinedon (*Axonopus micay*), en el 39,13% de los predios, maralfalfa (*Penissetum sp*) en el 8,69% de las fincas como pasto de corte

para la alimentación de bovinos y caprinos, con siembra por estaca. La aplicación de agroquímicos para los pastos y forrajes es escasa y solo se limita a fertilizaciones con urea 20 a 30 kg por potrero en el 4,3% de las fincas encuestadas.

El área de siembra de cada especie de pasto se puede observar en la siguiente figura 13:

**Figura 13. Áreas de pastos y forrajes**



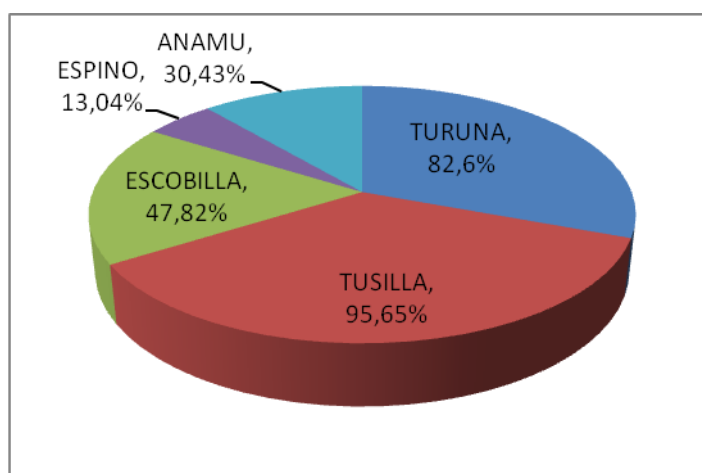
Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

En donde, la mayor área la ocupa el Guinea con 23 has, luego Yaragua con 9,2 Has seguido de Guinedon con 7,8 Has, Brachiaria con 2,5 Has y Maralfalfa con 1 Ha

### 3.1.3.2.5. Manejo de arvenses:

Las especies de arvenses encontradas y sus porcentajes se pueden observar en la siguiente figura 14:

**Figura 14. Porcentajes de especies de arvenses**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

La información registra que en el 95, 65% de las fincas se encuentra una arvense llamada tusilla (*Kohleria spicata*), en el 82,6% turuna (*Cortadeira sp*), en el 47,82% escobilla(*Sida acuta*), en el 30,43% anamú (*Petiveria alliacea*) y en el 13,04% espino (*Xylosma spiculiferum*); el sistema de control que se hace es arrancarla con la mano o con herramienta en la mayoría de fincas, solamente en el 13,04% de las fincas para la turuna (*Cortadera sp*), en el 17,39% de los predios para tusilla (*Kohleria spicata*) y en el 8,69% de las fincas para escobilla se realiza la aplicación de herbicidas cuyo principio

activo es glifosato en dosis de 10 cc por 20 lt agua, bajo recomendación del vendedor del almacén en donde realizan la compra de estos productos.

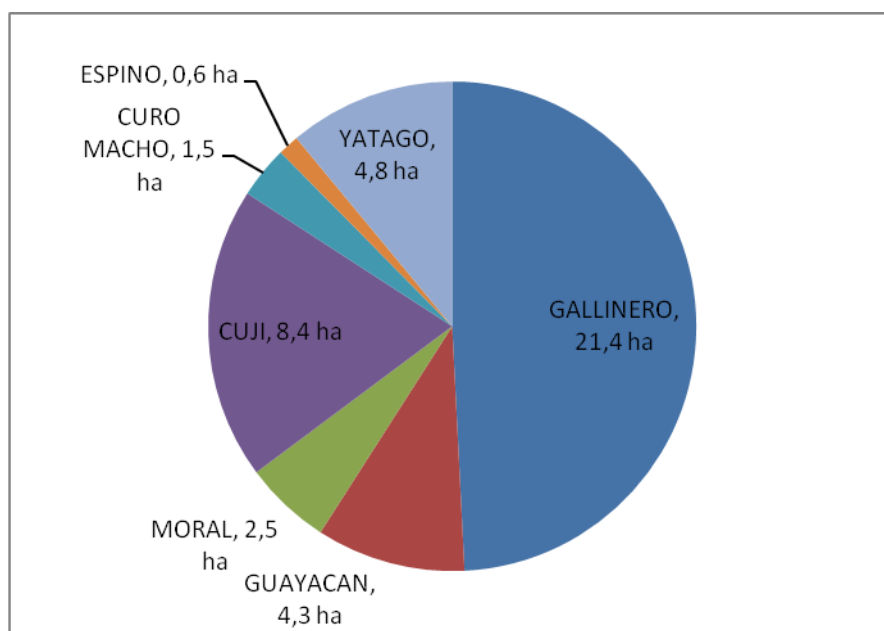
#### **3.1.3.2.6. Manejo de especies arbóreas:**

Las especies registradas en la información suministrada en las encuestas son: Gallinero (*Phithecellobium dulce*), cuji (*Prosopis juliflora*) yátago (*trichanthera gigantea*), guayacán (*Guaiaacum sactum L*), moral (*Morus nigra*), curo macho (*Persea americana*) y espino (*Xylosma spiculiferum*). En el 100% de las fincas el árbol de gallinero (*Phithecellobium dulce*), en el 78,26% el cují (*Prosopis juliflora*), en el 69,56% el guayacán (*Guaiaacum sactum L*), en el 43,47% el moral (*Morus nigra*), en el 8,69% el curo macho (*Persea americana*) y en el 8,69% las especies mencionadas se utilizan como leña, cercas, alimento para animales principalmente caprinos y su forma de siembra es por semilla. A su vez, el yátago (*trichanthera gigantea*) en el 65,21% de las fincas se utiliza para obtener madera, postes para cercas, cercas vivas, retención de humedad en protección de cuencas hídricas y forraje para alimento de animales, el sistema de siembra es por estaca.

En cuanto al área de cada especie arbórea se reporta que el gallinero (*Phithecellobium dulce*) es la que ocupa más extensión o abunda más con 21,4 ha, seguida por el cují (*Prosopis juliflora*) con 8,4 ha, el yátago (*trichanthera gigantea*) con 4,8 ha, el guayacán (*Guaiaacum sactum L*) con 4,3 ha, el moral (*Morus nigra*) con 2,5 ha, el curo macho(

*Persea americana*) con 1,5 ha y el espino (*Xylosma spiculiferum*) con 0,6 ha como se observa en la figura 15.

**Figura 15. Área de especies arbóreas**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

A estas especies arbóreas no se les hace ningún tipo de aplicación de productos agroquímicos en el 100% de las fincas.

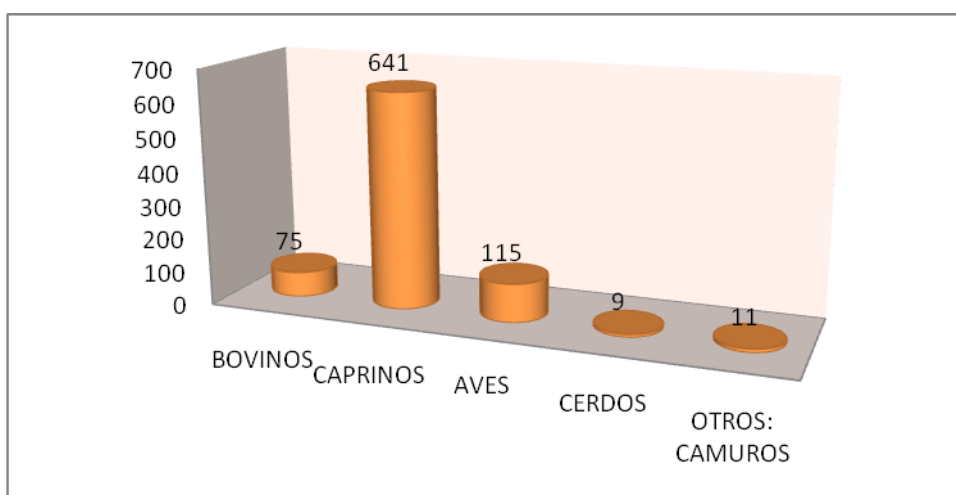
### 3.1.3.3. Componente pecuario:

#### 3.1.3.3.1. Especies pecuarias, Densidades y Áreas para los animales:

Dentro de las especies pecuarias de acuerdo con la información suministrada se encuentra que en el 100% de las fincas hay caprinos, en el 65,21% bovinos doble propósito, en el 26,08% aves principalmente gallinas ponedoras y pollos de engorde campesinos, en el 13,04% cerdos y en el 4,3% otras especies pecuarias como los camuros. (Tabla 17).

Respecto al número de animales por especie se encuentra que existen 641 caprinos, 75 bovinos, 115 aves, 9 cerdos y 11 camuros como se puede ver en la siguiente figura 16:

**Figura 16. Especies pecuarias y número de animales**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

Con relación a las áreas ocupadas por cada especie se encontró que está relacionada con la especie más producida y a su vez con el número de animales presentes y en orden de mayor a menor así: para los caprinos 32,5 ha, bovinos 14,5 ha, camuros 0,5 ha y para las aves y los cerdos como son tan pocos no se reporta área, se supone que comparten un área pequeña con las especies pecuarias mayoritarias.

#### **3.1.3.3.2. Manejo de caprinos:**

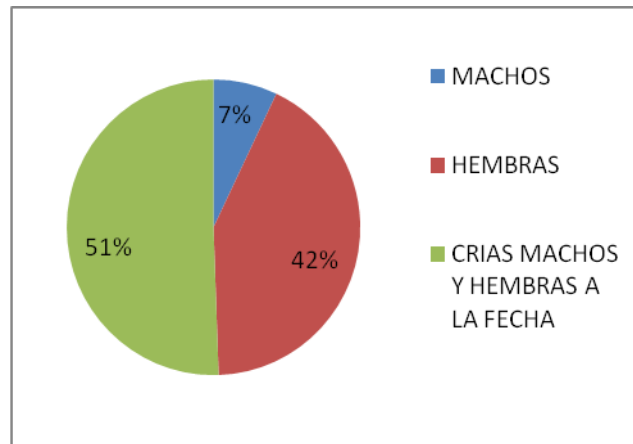
##### **3.1.3.3.2.1. Razas, finalidad, número de animales:**

La especie pecuaria más explotada en todas las fincas es la caprina y dentro de las razas se encontró que la cabra Santandereana se encuentra en el 73,91%, seguida de la Nubiana en el 65,21% y la Alpina en el 60,86% de las fincas, lo que concuerda con la finalidad de la raza, puesto que en el 95, 65% de las fincas se tienen para la producción de carne y solo un 4,3% de las fincas el fin es la obtención de carne y leche, es decir doble propósito.

Con relación a la distribución de la población de caprinos se observa en la siguiente figura que el 51% corresponde a crías machos y hembras, el 42% son hembras y el 7% son machos.



**Figura 17. Distribución en porcentaje de la población caprina**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

En cantidades serían 45 machos, 272 hembras y 324 crías machos y hembras.

La distribución de las crías nacidas al año, es 288 machos es decir el 56,8% y el 43,19% o 219 son hembras para un total de 507 crías al año, a las cuales no se les lleva ningún registro de peso.

**3.1.3.3.2.2. Parámetros reproductivos: edad a primer servicio, sistema de monta, nacimientos, intervalo entre partos, porcentaje de parición, destete:**

Dentro de los parámetros reproductivos se tienen varios aspectos que indican un manejo adecuado o no de los caprinos, la siguiente tabla nos muestra los resultados obtenidos en la encuesta realizada:

**TABLA 4 PARAMETROS REPRODUCTIVOS**

<b>PARAMETRO</b>	<b>FINCAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>EDAD AL PRIMER SERVICIO:</b>		
<b>MACHOS 6 MESES</b>	<b>15</b>	<b>65,21</b>
<b>5 MESES</b>	<b>3</b>	<b>13,04</b>
<b>7 MESES</b>	<b>3</b>	<b>13,04</b>
<b>1 AÑO</b>	<b>1</b>	<b>4,3</b>
<b>HEMBRAS 6 MESES</b>	<b>16</b>	<b>69,56</b>
<b>5 MESES</b>	<b>2</b>	<b>8,69</b>
<b>7 MESES</b>	<b>2</b>	<b>8,69</b>
<b>8 MESES</b>	<b>2</b>	<b>8,69</b>
<b>SISTEMA DE MONTA: LIBRE</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
<b>CONTROLADA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>HEMBRAS DE CRIA : 234</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
<b>PARTOS POR AÑO: 2</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
<b>INTERVALO ENTRE PARTOS: 7 MESES</b>	<b>18</b>	<b>78,26</b>
<b>8 MESES</b>	<b>5</b>	<b>21,73</b>
<b>CABRITOS NACIDOS POR PARTO: UNO</b>	<b>20</b>	<b>86,95</b>
<b>MELLIZOS</b>	<b>20</b>	<b>86,95</b>
<b>TRILLIZOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>CABRITOS MUERTOS *</b>	<b>13</b>	<b>56,52</b>
<b>CABRITOS CON COTO</b>		

<b>EDAD AL DESTETE UN MES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>DOS MESES</b>	<b>1</b>	<b>4,3</b>
<b>TRES MESES</b>	<b>22</b>	<b>95,65</b>
<b>CUATRO MESES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>CINCO MESES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PESO AL DESTETE GRAMOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>KILOGRAMOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>NO LO TIENEN EN CUENTA</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

La edad al primer servicio es muy variable, se encuentran valores diversos para machos y hembras. En el medio, para iniciar la edad reproductiva, los productores observan aspectos del desarrollo corporal tales como: tamaño (70% del adulto), contextura física, desarrollo de órganos sexuales (macho), en hembra algún signo visible de celo. Para los machos en el 65,21% de las fincas considera que la edad al primer servicio es de 6 meses, el 13,04% consideran que es 5 meses y 7 meses y un 4,3% menciona un año. Para las hembras un 69,56% considera la edad al primer servicio de 6 meses, el 8,69% considera 5 meses, 7 meses y 8 meses respectivamente.

Para el sistema de monta el 100% de las fincas encuestadas afirman que es un sistema libre que consiste en que se tiene el grupo de hembras con el macho reproductor todo el tiempo. El número de hembras de cría es de 234 en total y 45 machos, es decir que

se tiene una relación de 1 macho por cada 5,2 hembras, relación baja respecto a lo reportado en la literatura (10 – 15).

Con relación al número de partos el 100% de las fincas afirman que tienen 2 partos por hembra al año, lo cual está acorde a lo reportado en la literatura y si hacemos un análisis del número de hembras (234) y el número de crías nacidas por año (507) encontramos un indicador de 2,16 partos por hembra al año, acorde a lo afirmado en las encuestas. Para el intervalo entre partos, se encuentra que el 78,26% de las fincas afirman que es de 7 meses y el 21,73% dicen que es 8 meses.

Para el nacimiento de cabritos el 86,95% de las fincas afirman que es una sola cría, el 86,95% afirma que son mellizos y en un 56,52 de las fincas se presenta mortalidad de estos cabritos recién nacidos, aseguran que la causa es coto o bocio. En la edad al destete el 4,3% de las fincas dice que es 2 meses, en tanto que el 95,65% afirma que es 3 meses y el 100% de las fincas no tiene en cuenta el peso al destete.

#### **3.1.3.3.2.3. Manejo reproductivo**

Los sistemas de manejo reproductivo relacionan en los datos suministrados que el 8,69% de las fincas realiza cruzamiento, el 52,17% selección, el 26,08% se realiza cruzamiento y selección y en el 13,04% no tiene en cuenta este aspecto.. Para los criterios de selección de pie de cría el 4,3% de las fincas tiene en cuenta la apariencia externa, el 86,95% tienen en cuenta la raza y el 8,69% no reportan información.

#### 3.1.3.3.2.4. Sistema de alimentación, especies arbustivas forrajeras:

La siguiente tabla muestra los resultados encontrados para los recursos de alimentación de las cabras en las fincas:

**TABLA 5. RECURSOS UTILIZADOS EN ALIMENTACION DE LAS CABRAS**

RECURSO ALIMENTICIO	CANTIDADES O DIAS	FINCAS	PORCENTAJE
CONCENTRADO	-	0	0
ARBUSTOS FORRAJEROS	PERMANENTE	23	100
PASTOS	A VECES	1	4,3
RESIDUOS DE COSECHAS	A VECES	1	4,3
SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	MELAZA	3	13,04
SAL	1 LB CADA 15 DIAS	15	65,21
	BLOQUE PERMANENTE	1	4,3
	1 K POR SEMANA	2	8,69
	CADA MES	1	4,3
	CADA DOS MESES	2	8,69
	CADA CUATRO MESES	1	4,3
		1	4,3
LUGAR DE COMPRA DE INSUMOS O ALIMENTOS: CENTRO MUNICIPIO		23	100

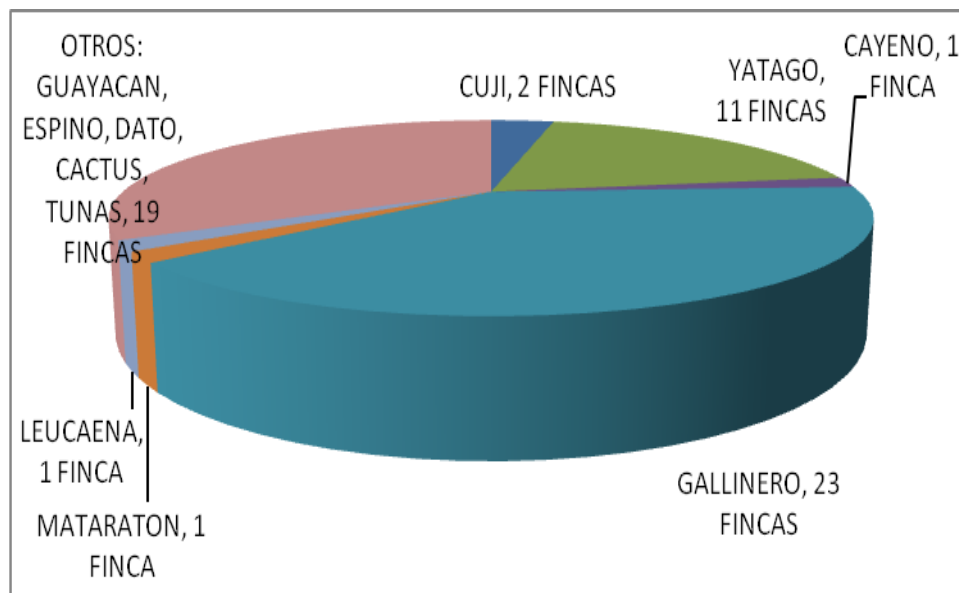
Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

Para la alimentación de las cabras en el 100% de las fincas se utiliza los arbustos forrajeros permanentemente lo que los animales quieran o puedan consumir durante el día, solamente en el 13,04% de las fincas suministran melaza y en el 4,3% suministran residuos de cosechas y pastos a veces.

En el complemento de la dieta o ración de las cabras se utiliza sal mineralizada en el 65,21% de las fincas 1 libra cada quince días; en el 8,69% 1 kilo por semana igual porcentaje para cada dos meses y en el 4,3% cada mes, en el 4,3% cada cuatro meses, no se mencionan cantidades y en una finca (4,3%) solamente se suministra bloque de sal permanentemente. Estos insumos se compran en el centro del municipio en los almacenes agropecuarios como se afirma en el 100% de las fincas encuestadas.

Las especies de arbustos que sirven como forraje para alimentación de cabras y su proporción encontrada en las fincas se pueden ver en la siguiente figura:

**Figura 18. Especies de arbustos forrajeros que consumen las cabras**  
**Y número de fincas**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

En el 100% de las fincas (23) se menciona el Gallinero como la especie que más consumen las cabras seguida de otras como: Guayacán, espino, dato, cactus y tunas en 19 fincas, luego el cafetero o yátago en 11 fincas, Cují en 2 fincas y matarratón, Leucaena y cayeno en 1 finca respectivamente.

**3.1.3.3.2.5. Manejo sanitario: desparasitaciones contra ecto y endoparásitos, criterios de aplicación de medicamentos, programas de prevención de enfermedades, registros y control.**

En el aspecto sanitario, particularmente en programas de desparasitación se encontró que en el 82,60% de las fincas se realiza dos veces al año y en el 13,04% se hace una vez al año desparasitación contra endoparásitos, mientras que para la desparasitación contra exoparasitos se encontró que en el 65,21% se hace tres veces al año, en el 30,43% dos veces al año y en el 4,3% una vez al año. La prevención de enfermedades con la aplicación de vacunas no se hace, sin embargo, si se aplica tratamiento en el 91,30% de las fincas bajo criterio del médico veterinario propietario del almacén donde compran los insumos y en el 8,69% de las fincas no se aplica ningún tratamiento.

Al indagar sobre la mortalidad y las causas principales de esta se registra que en el 100% de las fincas es por enfermedad, en el 8,69% es accidental. Igualmente, en el 100% de las fincas no se lleva ningún control o registro que indique el manejo de la explotación en ningún aspecto.

**3.1.3.3.2.6. Instalaciones y equipos:**

La infraestructura en las fincas se relaciona con la existencia de aprisco en el 4,3% de las fincas para alojar las cabras solamente en la noche, corrales en el 95,65% para guardar animales solo en la noche y en el potrero o finca permanecen de forma permanente como se asegura en el 100% de las fincas encuestadas. Así mismo, los



equipos que se utilizan son: comederos en el 4,3% de las fincas, saladeros en el 65,21% de las fincas y bebederos en el 86,95% de las fincas.

#### **3.1.3.3.2.7. Manejo del sistema silvopastoril de las cabras:**

El sistema silvopastoril de las cabras funciona en el 100% de las fincas como un solo potrero, no hay división, no hay periodo de descanso por ende el periodo de ocupación es permanente. Así mismo, no existen cercas en el 91,30% de las fincas encuestadas, solamente en el 8,69% de las fincas se menciona una cerca viva en alguna porción pequeña de la finca.

#### **3.1.4. VARIABLES DEL COMPONENTE AMBIENTAL:**

##### **3.1.4.1. Uso y disponibilidad del agua, fuentes o procedencia:**

Existen diversas fuentes y procedencia del agua; en el 34, 78% de las fincas es de nacimiento, en el 95,65% es del acueducto veredal, en el 73,91% es del río y en el 13,04% es de la quebrada. El agua se usa para el consumo humano, riego y bebida de animales (caprinos y bovinos), hay buena disponibilidad durante todo el año y en época de verano se baja un poco, pero nunca falta.

#### **3.1.4.2. Manejo final de residuos:**

Los residuos de la actividad con las cabras hacen referencia a la orina y la materia fecal, puesto que no se realiza proceso de sacrificio en las fincas, los animales son vendidos en pie y las mortalidades se entierran. Se encontró que en el 4,3% de las fincas se hace compostaje, en el 100% de las fincas se lleva a cabo otros procesos para el manejo de los residuos orgánicos y son: hacer semilleros en el 17,39% de las fincas; venta en el 8,69% de las fincas; fertilización de cultivos en el 39,13% de las fincas y ningún manejo en el 34,78% de las fincas.

#### **3.1.4.3. Uso suelo:**

La mayoría de predios encuestados (78,26%) tienen suelos en ladera y montaña característica de la zona, en estos suelos predomina la presencia de piedras y areniscas. (Ver tabla 3) En estas fincas se lleva a cabo la actividad agrícola en 37,5 Has de terreno y la actividad pecuaria en 43,5 Has, existe una mínima parte que corresponde a 4 Has de terreno para bosques.

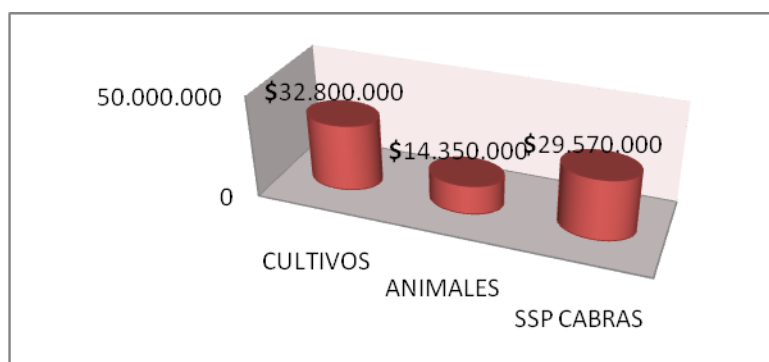
### **3.1.5. VARIABLES DEL COMPONENTE ECONÓMICO**

#### **3.1.5.1. Ingresos, ventas y comercialización de productos:**

Respecto de los ingresos se encontró que en el 95,65% de las fincas por concepto de cultivos de tabaco principalmente con valores de \$32,800,000; en el 69,56% por

concepto de animales haciendo referencia a bovinos, cerdos y aves con valores de \$14,350,000 y en el 100% por concepto de sistema silvopastoril de cabras con valores de \$29,570,000. Los valores de los ingresos y la actividad relacionada se pueden observar en la siguiente figura:

**Figura 19. Ingresos (\$) y actividad agropecuaria**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

La venta de cabros se lleva a cabo en pie según se asegura en el 100% de las fincas encuestadas y solamente en el 30,43% existe autoconsumo de estos animales. El lugar de venta es en la plaza de mercado para el 56,52% de las fincas, para el 30,43% es la propia finca y para un 13,04% es la plaza de mercado y la finca.

La relación de machos y hembras a la venta se puede ver en el siguiente cuadro:

**TABLA 6. VENTA CAPRINOS**

COMERCIALIZACION		DATOS	FINCAS	PORCENTAJE
<b>MACHOS</b>	<b>NUMERO</b>	<b>244 CABEZAS</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
	<b>PESO</b>	<b>25 A 29 KILOS</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
	<b>EDAD</b>	<b>6 A 9 MESES</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
	<b>PRECIO(\$)CABEZA</b>	<b>75.000 A 110.000</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
<b>HEMBRAS</b>	<b>NUMERO</b>	<b>93</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
	<b>PESO</b>	<b>24 A 26 KILOS</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
	<b>EDAD</b>	<b>7 A 9 MESES</b>	<b>23</b>	<b>100</b>
	<b>PRECIO(\$)CABEZA</b>	<b>60.000 A 100.000</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

En todas las fincas se venden caprinos de ambos sexos, 244 machos con pesos entre 25 a 29 kilos y edades entre 6 a 9 meses a un precio por cabeza entre \$75.000 a \$110.000 y 93 hembras con pesos entre 24 a 26 kilos y edades entre 7 a 9 meses a un precio entre \$60.000 y \$100.000.

#### 4. DISCUSION DE RESULTADOS

Se analizan y discuten los resultados que se obtuvieron en la vereda La Jabonera para determinar la sostenibilidad del sistema silvopastoril caprino. De acuerdo con la metodología MESMIS, se tienen en cuenta los componentes o áreas dentro del sistema y los indicadores empleados en cada una de ellas, el siguiente cuadro los muestra:

**TABLA 7. VARIABLES DE SOSTENIBILIDAD**

AREA	VARIABLES
PRODUCTIVO	<p>Tipos de cultivos</p> <p>Área sembrada</p> <p>Usos cultivos</p> <p>Especies arbóreas.</p> <p>Densidades para especies pecuarias</p> <p>Áreas para los animales, pastos</p> <p>Manejo de caprinos:</p> <p>Razas, finalidad, número de animales</p> <p>Parámetros reproductivos: edad a primer servicio, sistema de monta, nacimientos, intervalo entre partos, destete</p> <p>Sistema de alimentación, especies arbustivas forrajeras</p> <p>Manejo sanitario: desparasitaciones contra ecto y endoparásitos, criterios de aplicación de medicamentos, programas de prevención de enfermedades.</p> <p>Manejo del sistema silvopastoril de las cabras.</p>

<b>TECNOLOGICA</b>	Entidades que prestan servicios tecnológicos Uso tecnología para el sistema silvopastoril Manejo reproductivo registros y control Instalaciones y equipos
<b>AMBIENTAL</b>	Uso y disponibilidad del agua fuentes o procedencia Manejo final de residuos Uso suelo, control de arvenses. Manejo de agroquímicos
<b>SOCIAL</b>	Servicios públicos Vías de acceso Composición del núcleo familiar Nivel de educación Mano de obra sistema silvopastoril.
<b>ECONOMICA</b>	Ingresos cultivos ventas animales ventas SSP cabras Comercialización de productos.

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

A continuación se analizan los componentes evaluados así:

#### **4.1. COMPONENTE PRODUCTIVO**

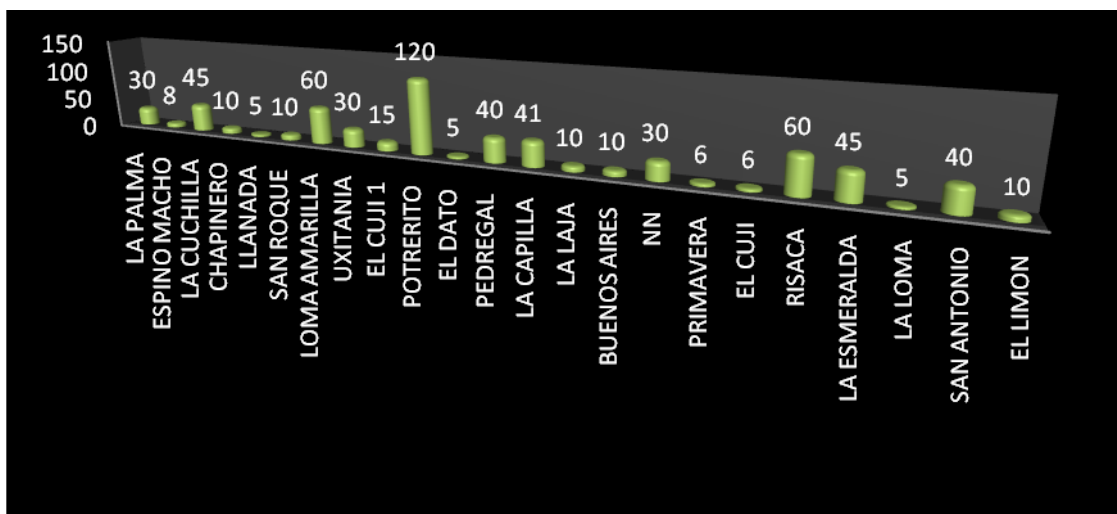
Dentro de este componente se encuentran las actividades agropecuarias desarrolladas en la zona de implementación del sistema silvopastoril, en este caso se combina la actividad agrícola con la siembra de cultivos de tabaco, cítricos, frutales, maíz, yuca, pastos y forrajes para bovinos. Con la actividad pecuaria en la producción de caprinos y bovinos doble propósito.

De las actividades pecuarias la que más llama la atención es la realizada con las cabras y en comparación con la especie bovina se puede afirmar que los caprinos presentan una mayor eficiencia y conversión alimentaria, al comer menos y producir más proporcionalmente que los bovinos como lo menciona (Borroto A, 2004), mientras una vaca consume unos 40 kg de voluminoso para producir 10 kg de leche, equivalente a 6 – 8 cabras/ha, con una producción de 4 kg de leche con el mismo consumo, así es evidente que esta especie, produce proporcionalmente mayor cantidad de leche en áreas pequeñas.

Esto se corrobora, para este sistema, puesto que los resultados muestran que se tienen 19,7 cabras por hectárea en promedio, es decir que el sistema silvopastoril caprino se desarrolla en 32,5 Has de terreno, la mayoría en ladera y montaña, en una zona semiárida, allí se sostienen y producen 641 animales un numero altamente representativo para este sistema, si comparamos el número de animales por finca

observamos que esta entre 5 y 120 en promedio el número de caprinos es de 27,86 por finca, se observa en la figura 20:

**Figura 20. Relación de número de caprinos por finca en ssp**

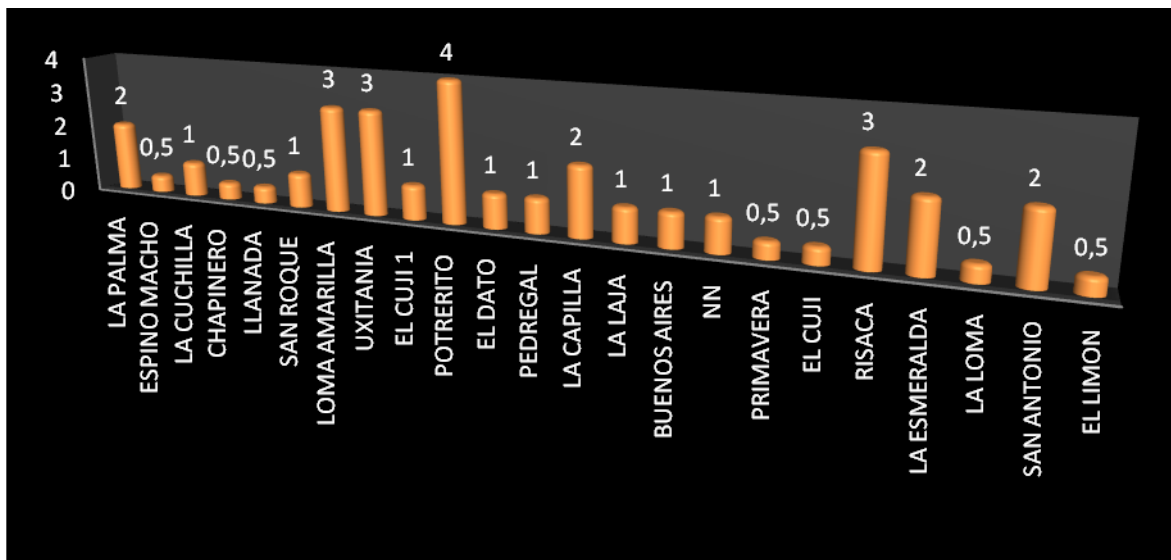


Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

Y las áreas destinadas en las fincas para el mantenimiento de las cabras son pequeñas; están entre 0,5 ha y 4 ha, en promedio la extensión es de 1,41 has por finca como se observa en la figura: 21



**Figura 21. Relación área sistema silvopastoril caprino por finca**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

Las razas caprinas encontradas dentro del sistema silvopastoril son criolla Santanderana, Nubiana y Alpina, cuya finalidad es la obtención de carne y de ellas la cabra criolla en un 74% es la que tiene más preferencia, lo que confirma que esta cabra presenta ventajas de adaptación al ecosistema y logra un nivel aceptable de productividad, ya que sobrevive en los terrenos áridos, secos, empinados y con alimentos toscos y bajos en proteína como lo confirma Salazar, (2009), en lo observado en el trabajo con caprinos en la zona del cañón del Chicamocha. La cabra santandereana tiene una relación íntima con su entorno, el tamaño y peso son relativamente bajos, ya que el desplazamiento por terrenos muy quebrados es imposible en un animal de peso alto. El color dominante es rojizo y amarillo, de acuerdo a los colores de los suelos de la región; esto hace un mimetismo esencial a la vida,

pues los predadores no la logran ver. Su anca es muy caída, a niveles de 45 grados, lo que le da potencia en el tren posterior para levantarse y ganar altura para su alimentación y es la única raza que las presenta en sentido horizontal las orejas esto debido a la abundante espina en la zona, lo que le permite librarse de estas y sobrevivir.



**Figura 22. Cabra Santandereana. Vereda la jabonera, Soata – Boyacá**

En lo referente a edad al primer servicio se observa en los resultados que tanto machos como las hembras están aptas para iniciar su periodo reproductivo a partir de los cinco meses y es común en esta raza que las hembras den el parto y en muy pocos días entren en celo y queden preñadas nuevamente, asegurando dos partos al año. En el aspecto reproductivo está de acuerdo a lo encontrado por (Salazar, 2009) en su ambiente, es extraordinario; machos y hembras están prontos a la reproducción desde los cuatro o cinco meses.

El sistema de monta libre es el comúnmente usado en las fincas objeto de estudio es decir que el macho permanece con el grupo de hembras constantemente, lo cual puede traer ventajas como la detección de celos oportunos en hembras aptas para el apareamiento pero puede haber desventajas respecto a la cubrición de hembras muy jóvenes o problemas de consanguinidad cuando el reproductor no se reemplaza a su debido tiempo, aunque según (Salazar, 2009) es posible que las pequeñas hemorragias que presentan las hembras en los primeros coitos, hagan que la preñez no se dé y que ésta venga en una hembra un poco más desarrollada. Sin embargo se aprecia repetidamente, que si la preñez se presenta en hembras muy jóvenes, éstas continúan en su desarrollo, gracias al forraje presente en el Cañón. Si están fuera de su medio ambiente, ya se estanca el crecimiento.

El intervalo entre partos esta entre 210 y 240 días, ya que la cabra Santandereana puede dar cría, presentar rápidamente celo, quedar preñada y seguir lactando al recién nacido. Se presenta un número de nacimiento de cabritos en su gran mayoría crías únicas y mellizas, pero hay un alto porcentaje 56, 52% de las fincas en las que se presenta mortalidad en animales recién nacidos y la causa es la presencia de coto. El destete de cabritos se realiza entre los 2 y 3 meses, no se llevan registros de peso, como se menciona en los resultados.

Las áreas del sistema silvopastoril de caprinos están provistas de árboles, arbustos y forrajes toscos, gramas; en donde los animales seleccionan el forraje a consumir, pero

se encuentran reportes de que las cabras pueden consumir desde el 1 % hasta el 4% del peso vivo del animal de forraje verde diariamente (Baldizan, 2004). La alimentación de las cabras se encontró que es a base de arbustos y gramas en donde permanecen durante el día en estas áreas silvestres y en las tardes regresan a las fincas o son recogidas por sus dueños en corrales en donde se suministra melaza en ocasiones y sal 1 lb cada quince días o más tiempo Dentro de los árboles y arbustos forrajeros que se encuentran en las fincas de la vereda y que sirven de alimentación para las cabras se identifican 7 especies así: Gallinero (*Phithecellobium dulce*), cují (*Prosopis juliflora*) yátago (*trichanthera gigantea*), guayacán (*Guaiaecum sactum L*), espino (*Xylosma spiculiferum*), Cactus (*Opuntia sp*), Dato o canelón (*Stenocereus, Cereus*); las cuales proveen forraje como dieta única a los animales para su sostenimiento y producción. Se desconocen aspectos de los componentes nutricionales de las especies encontradas en esta región (Vereda Jabonera) y si éstas suplen los requerimientos, así como factores antinutricionales que puedan contener y sus efectos en el rendimiento productivo (intoxicaciones y mortalidades en neonatos o adultos).

Se reporta que el forraje de estas plantas es una importante fuente de nutrientes para caprinos y otros rumiantes especialmente por su alto contenido de proteína y por la facilidad de consecución en el medio en que se encuentran, (Pabón, 2003). Se encuentran trabajos de sistemas de producción caprina en el trópico que indican buenos rendimientos especialmente al alimentar con Cují (*Prosopis juliflora*) y Gallinero *Phithecellobium dulce* (Borroto, 2004).

Al mismo tiempo la FAO está promoviendo el nopal (*Opuntia*) como forraje estratégico para las zonas áridas y semiáridas. La idea de utilizar la *Opuntia* para alimentar al ganado no es reciente, en el siglo XIX hubo un abundante comercio de este cactus en las zonas ganaderas de Texas, en los EE.UU., y hoy se utilizan variedades silvestres y cultivadas en Túnez, México y Sudáfrica como forraje de emergencia durante las sequías (FAO, 2000). El nopal es un forraje interesante porque transforma el agua en materia seca, o energía digerible, con mucha más eficiencia que los pastos y las leguminosas, responden bien a la fertilización, tolera una poda intensa y se puede suministrar al ganado como forraje fresco o ensilarse. Los estudios realizados han demostrado que una hectárea de nopales maduros puede producir hasta 100 toneladas de cladodios (las "hojas" del cactus) al año en superficies que reciben poca lluvia, por ejemplo 150 milímetros. (FAO, 2000.)

En épocas de verano otra especie que resulta ideal para las cabra es el Dato (*Stenocereus*), ya que estas hacen incisión sobre los tallos y el contenido acuoso-oleífero del parénquima queda expuesto al animal, para su alimento y su hidratación, y se reporta en trabajos hechos con cabras en el departamento de la Guajira, en donde el suministro de tallos de *Stenocereus* a las cabras varía durante las épocas del año, básicamente esta actividad se practica en la temporada más seca (meses de diciembre - marzo); Aunque las cabras y camuros son animales capaces de resistir las grandes

sequías (Velasco-Molina, 1991), su hidratación y alimentación deben ser atendidas por sus dueños.

En el sistema de producción, el aspecto sanitario se tiene en cuenta en los programas de desparasitación contra parásitos internos y externos de acuerdo a la incidencia de los mismos en la zona, tanto para bovinos como para caprinos y cerdos, pero no se incluye un sistema preventivo de vacunación para caprinos, solamente existe para bovinos y cerdos. Se desconoce la forma de llevar información y su uso en la toma de decisiones respecto del manejo de las explotaciones agropecuarias, tal como se reporta en sus estudios Ojeda, 2003.

#### **4.2. COMPONENTE SOCIOECONOMICO**

La población que está ubicada en la vereda objeto de estudio, es netamente campesina que tiene que desplazarse hacia el centro del municipio por caminos de herradura, trochas o un carreteable en regular estado y distan entre 5 y 6 kilómetros de la zona urbana, lo que dificulta el proceso de compra de insumos y venta de productos y en el caso de atención servicios de salud, educación y otros, pues obligatoriamente tienen que dirigirse al centro del municipio y el transporte es escaso, cuentan con servicios de agua de acueducto veredal y electricidad. La tenencia de la tierra es propia, sin embargo adicionalmente muchos trabajan en otros predios bajo la modalidad de arriendo.

Generalmente estos productores son marginados de las políticas regionales y/o nacionales de desarrollo, las tecnologías que usan en sus fincas han sido incorporadas a través de transferencia de tecnología, la mayoría de ellos tienen áreas pequeñas de terreno con suelos de poca fertilidad, sin embargo logran rendimientos productivos aceptables, lo cual coincide con lo reportado por Hernández (2008).

El entorno familiar se basa en que la mayoría de habitantes que residen en las fincas son personas adultas mayores y niños menores de 13 años, el núcleo familiar es compuesto. La mayoría de personas adultas tiene un nivel de escolaridad de básica primaria con 1 o 2 años de estudio y los niños y jóvenes están adelantando sus estudios.

Los jóvenes que terminan su bachillerato emigran hacia las ciudades pocos a continuar sus estudios y la inmensa mayoría a buscar oportunidades de empleo, generalmente no regresan a sus sitios de origen, se quedan en los centros urbanos (DANE, 2010)

La mano de obra en el sistema silvopastoril es familiar, en el cuidado de los animales participan todos los miembros de la familia, sin embargo hay mayor participación de las mujeres y los niños; como dice Hernández (2008) los sistemas campesinos están basados en la fuerza de trabajo familiar.

El sistema de producción percibe ingresos de las actividades agropecuarias; si relacionamos los ingresos por actividad, vemos que los ingresos por cultivos corresponden al 42,75%, mientras que por concepto de venta de animales es del 57,24% y de esta el sistema silvopastoril de las cabras representa el mayor valor de ingresos con un 38,54% constituyéndose en una fuente importante de recursos para las familias campesinas. La venta de estos productos se realiza principalmente en la plaza de mercado local, excepto el tabaco que se lleva a la empresa directamente.

Los caprinos se venden en pie y tradicionalmente los compran los propietarios de restaurantes para la preparación del plato típico del municipio de soata que tiene gran demanda durante todo el año, estos compradores se desplazan hacia las veredas productoras de cabros para su consecución, pues hay épocas en donde escasean en la plaza de mercado o tienen sus sitios de compra ya conocidos por la calidad de animales que producen. La información de la comercialización de caprinos se puede observar en la siguiente tabla (8):



**TABLA 8. VENTA MACHOS Y HEMBRAS CAPRINAS SSP**

COMERCIALIZACION		DATOS	PROMEDIO
MACHOS	NUMERO	244 CABEZAS	10.9 CABEZAS/finca
	PESO	25 A 29 KILOS	27.09 KILOS
	EDAD	6 A 9 MESES	7.36 MESES
	PRECIO(\$)/CABEZA	75.000 A 110.000	96.591 PESOS
HEMBRAS	NUMERO	93	4.13 CABEZAS
	PESO	24 A 26 KILOS	24.5 KILOS
	EDAD	7 A 9 MESES	7.31 MESES
	PRECIO(\$)/CABEZA	60.000 A 100.000	89.091 PESOS

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

En donde el 72,4% corresponden a machos con promedio de peso de 27,09 kilos, 7, 36 meses de edad vendidos a un precio promedio de \$ 96,591 y el 27,6% son hembras con promedio de peso de 24,5 kilos, 7, 31 meses de edad vendidas a un precio promedio de \$ 89,091.

Los ingresos que se obtienen se reinvierten en las fincas, bien sea en insumos para cultivos, compra de tierras, compra de animales, arreglo de vivienda, instalaciones, equipos y una parte para sostenimiento de la familia.

#### **4.3.COMPONENTE TECNOLÓGICO Y AMBIENTAL**

Es un sistema de producción con implementación de tecnología en las actividades agropecuarias. Cuentan con capacitación impartida por el SENA regional Boyacá y Santander, asesoría técnica agropecuaria del ICA oficina Soata, quienes acuden y prestan los servicios de vacunación principalmente, así mismo, la empresa Coltabaco asesora en el cultivo de tabaco rubio, la cooperativa de productores de frutas realiza reuniones de extensión y cada propietario cuando requiere busca asesoría particular en el centro del municipio en los almacenes en donde compran sus insumos agropecuarios.

El uso de tecnología para el sistema silvopastoril es bajo, se basa solamente en un manejo reproductivo que consiste en selección y cruzamiento de razas con la tendencia de los productores de la zona de obtener ejemplares de mayor tamaño, mejor aspecto externo pero a veces sin tener claros aspectos importantes como: los objetivos, el entorno, la alimentación, la tecnología, la infraestructura, los registros etc., al momento de seleccionar las razas, pues a pesar de tener un genotipo excelente cualquier factor externo afecta su desempeño productivo(fenotipo) . Salazar 2009, afirma en su experiencia que los capricultores del cañón del Chicamocha es que al cruzar la raza criolla Santandereana con otras razas en busca de no se sabe ciertamente qué puede ser.

Es necesario promover programas de mejoramiento de razas que permitan retener los animales adaptados a las condiciones medioambientales propias de cada región como es el caso de la raza caprina Santandereana. De ahí el interés por evaluar la importancia social y económica de los genotipos criollos, conservando el banco nativo de germoplasma y mejorando estos recursos genéticos mediante programas de selección bien llevados acorde a lo reportado por Pariacote *et al*, (2001)

Otro aspecto que llama la atención en el sistema silvopastoril es el hecho de que se manejen los caprinos en un único rebaño, único potrero en donde no existen cercas, donde los animales pueden llegar muy lejos y se dificulte su regreso, puesto que permanecen en sitios montañosos, sin embargo, una vez se acostumbren al consumo de sal al regreso en los alojamientos, son fáciles de manejar.

Las instalaciones se construyen acorde a los lineamientos técnicos dados en las capacitaciones recibidas, generalmente son sencillos corrales hechos en guadua o madera y parcialmente techados en busca de la optimización de los recursos disponibles. Se incluyen bebederos y saladeros como equipos dentro de los corrales.

Las fuentes y procedencia del agua son diversas, existen aguas del río, quebrada, nacimiento y acueducto veredal cuya disponibilidad prevalece durante todo el año, inclusive en las épocas de verano donde se bajan un poco los caudales, pero siempre se tiene una fuente disponible. El agua se usa para el consumo básico de las familias,

riego de los cultivos y bebida de los animales, tratando de hacer un uso racional. El agua para el consumo humano no tiene ningún tipo de tratamiento, como viene de la fuente inicial así llega a las casas y así se usa, en ocasiones causa problemas de salud en estos habitantes.

Los residuos de la actividad se utilizan en otras actividades dentro de la finca como es el hecho de servir de medio para siembra de semillas de tabaco principalmente, fertilización de cítricos u otros cultivos o para la venta a los vecinos para la utilización en la agricultura ecológica tratando de emplear lo menos posible sustancias químicas para el control de plagas y enfermedades, por lo cual solamente en el cultivo de maíz se utilizan algunos productos agroquímicos para control de insectos y enfermedades, en el resto no se usan este tipo de elementos. Para la fertilización solamente en tabaco, pastos y forrajes se usan abonos químicos, en los demás se utilizan orgánicos (caprinaza, bovinaza, compost), así mismo el control de arvenses es manual se arrancan con pica o con la mano evitando uso de herbicidas lo que coincide con los resultados de Hernández (2008), en manejo de sistemas silvopastoriles, en donde el uso de fertilizantes y agroquímicos deben considerarse solo como parte complementaria y en el nivel mínimo indispensable.

#### 4.4. SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

De acuerdo a El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (**MESMIS**), se deben integrar y cumplir siete propiedades generales en los sistemas para ser sostenibles, estas son: productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad (o flexibilidad), equidad y autodependencia (o autogestión), (Astier et al., 2008). Evaluar los sistemas agrosilvopastoriles desde esta perspectiva requiere de una metodología multicriterio o multidimensional para la toma de decisiones en el ámbito tecnológico, económico, ambiental y social (Munda, 2004; Falconi y Burbano, 2004).

El concepto de sostenibilidad puede definirse como la habilidad de un sistema para mantener la productividad o utilizar el recurso sin reducir su *stock* físico a lo largo del tiempo, aun cuando sea sometido a estrés o perturbaciones fuertes (Conway, 1987). Acorde a esta definición y de acuerdo a los resultados de las variables en los aspectos multicriterio evaluados se puede decir que el sistema silvopastoril caprino desarrollado en la vereda la Jabonera del municipio de Soata - Boyacá cumple porque es capaz de reproducirse a sí mismo por tiempo razonable, puede cambiar oportunamente cuando las condiciones así lo exigen para seguir funcionando en el largo plazo, de hecho este sistema se ha venido trabajando desde muchas generaciones atrás y todavía persiste, gracias al manejo que se le está dando acorde a las condiciones agroecológicas de que se dispone. Puesto que los recursos ambientales, ecológicos y sociales que en su

entorno lo ha hecho funcionar, han sido capaces de reproducirse, de adaptarse, de autorregularse, de conjugarse para ser compatibles y mitigar de manera precisa las alteraciones o situaciones adversas que se han presentado.

La estructura del sistema se ha mantenido, en la ecología en la variedad de especies animales y vegetales, buscando la optimización en la producción, el uso racional de aguas y suelos promoviendo el cuidado y preservación de los mismos. El entorno social y económico se enriquece por la conciencia del valor de lo que se tiene y por lo que se lucha en pro del desarrollo de la comunidad, conceptos de solidaridad entre vecinos, de trabajo en combites para el beneficio común, son merecedores de resaltar en esta comunidad. Sin embargo, falta más apoyo o acompañamiento a estas poblaciones, en algunos aspectos técnicos, de servicios públicos, vivienda, etc. Pero aun así este es un ejemplo de sistemas silvopastoriles en donde se busca la conservación de los recursos, uso racional de aguas, protección de cuencas o nacimientos hídricos, sistemas de labranza, uso racional de agroquímicos o fomento del uso de compuestos orgánicos, diversidad de especies cultivadas, etc., pues los productores tienen la conciencia de su valor y la importancia que éstos tienen en la consecución de productos agroalimentarios para su subsistencia, está en acuerdo con lo mencionado por Hernández (2008) en relación a que se mencionan muchos ejemplos de desarrollo in situ de sistemas silvopastoriles, donde el campesino innovador, adoptando tecnologías ya validadas logra contrarrestar el deterioro de los recursos naturales como son las fuentes de agua y el suelo, confiriendo a su sistema sostenibilidad y biodiversidad.

Dentro de la valoración de la sostenibilidad se definieron aspectos sociales, económicos, ambientales y técnicos que pudieran afectar la prevalencia del sistema o la estabilidad del mismo. Dichos factores se determinaron como puntos críticos y se definieron los rangos de valores para cada uno. En la tabla se muestra la propuesta de los indicadores de sostenibilidad, los puntos críticos y los valores para cada uno, en el sistema silvopastoril de producción de caprinos:

**TABLA 9. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD, PUNTOS CRITICOS Y VALORES**

**VEREDA LA JABONERA, SOATA – BOYACA**

<b>PUNTO CRITICO</b>	<b>NOMBRE DEL INDICADOR</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>PARAMETROS</b>	<b>VALOR</b>	<b>ESTRATEGIA PARA MEDIR</b>
falta de diversificación de ingresos	diversificación de ingresos	variedad de renglones de producción comercial establecidos en la finca	50% cabras + 3 o más reng. 50% 50 – 60% cabras + 3 reng. 40 – 50% 60 – 70 cabras + 2reng 30 – 40% 70 – 90 cabras + 1reng 30 – 10% 0 – 100 solo 100 – 0%	5 4 3 2 1	Número de actividades agrícolas o pecuarios diferentes a las cabras
Baja productividad del sistema silvopastoril caprino	Productividad de ssp	Cantidad de animales vendidos en plaza al año.	30 o mas 21- 30 11- 20 6 - 10 1 y 5	5 4 3 2 1	Información directa con productores. Facturas de venta.
Poca diversidad agropecuaria	diversidad agropecuaria	Cantidad de especies	3 o más esp vegetales y 2 esp animales	5	Observación en campo.

	sustentable	agrícolas y pecuarias establecidas en asociación en la finca	2 esp vegetales 2 esp animales 2 especies vegetales y 1 esp animal 2 especies cada uno < 2 especies cada uno	4 3 2 1	
No hay integración familiar al proceso	Integración Familiar	Participación activa de cada uno de los miembros de la familia	Todos participan Padres, alguno de los hijos y otro integrante Padre y/o madre y alguno de los hijos y/u otro integrante Solo un integrante No hay	5 4 3 2 1	encuesta y entrevista personal
Ineficiente Seguridad alimentaria	Autosuficiencia alimentaria	Cantidad, calidad, variedad y disponibilidad de alimentos producidos y consumidos en la finca al año.	80% de alim. prod. en la finca durante todo el año 60 – 79% de alim. prod. en la finca durante todo el año 40 – 59% de alim. prod. en la finca durante todo el año 20 – 39% de alim. prod. en la finca durante todo el año < 19% de alim. prod. en la finca durante todo el año	5 4 3 2 1	observación directa en campo y entrevista personal
Pérdida de la Biodiversidad	Biodiversidad	Cantidad de estructuras de los ecosistemas en la finca	Todos los diseños silvopastoriles, cultivos asociados y áreas de protección agrosilvopastoriles, cultivos asociados y áreas de protección Cultivos asociados y/o áreas de protección Ningún diseño	5 4 3 2 1	observación en campo y entrevista personal
Poca disponibilidad de agua en las	Disponibilidad de agua	Calidad, disponibilidad y aprovechamiento	100% de disponibilidad 100% hum. anim. Y 60% cultivos 100% hum., 60% animal y cultivo	5 4 3	verificación en campo y dialogo directo con



fincas		o del recurso hídrico en la finca	100% humano, 60% animal Dificultad de agua para consumo humano	2 1	personal en finca
Poca implementación de prácticas limpias en la finca	alternativas limpias en la finca	Número de prácticas realizadas para el manejo de la finca	Implementación de 10 o más prácticas Implementación de 8 prácticas Implementación de 5 prácticas Implementación de 2 prácticas Menor o igual a 1 práctica	5 4 3 2 1	verificación en campo
baja presencia de plantas como utilizadas como forraje	especies de plantas utilizadas como forraje para cabras	número de plantas utilizadas como forraje para caprinos	utilización de 7 0 más especies plantas o mas utilización de 5 y 6 especies plantas utilización de 3 y 4 especies plantas utilización de 2 especies plantas utilización de 1 especie planta	5 4 3 2 1	verificación en campo
inadecuado número de cabras en finca	numero cabras por finca	numero de cabras por hectárea en finca	hasta 10 animales/ha entre 5 y 9 animales/ha entre 11 y 20 animales/ha menos de 5 animales/ha más de 20 animales/ha	5 4 3 2 1	datos suministrados en encuestas y entrevistas
perdida de raza criolla	germoplasma autóctono SSP	utilización raza criolla Santandereana	solo raza criolla Santanderana raza criolla y 1 raza foránea raza criolla y 2 raza foránea raza criolla y 3 raza foránea raza foránea	5 4 3 2 1	información suministrada en entrevista y encuesta

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

## **LISTADOS DE REFERENCIA PARA LOS INDICADORES**

### **DIVERSIFICACIÓN DE INGRESOS**

Renglones comerciales

- Cabras
- Bovinos
- Aves
- Porcinos
- Tabaco
- Maíz
- Frijol
- Plátano
- Cítricos
- Mango
- Yuca
- Plantas medicinales
- aguacate

### **PRODUCTIVIDAD DE SSP**

Tipos de animales

- Cabritos machos y hembras cebados

- Cabras de descarte
- Machos reproductores de descarte

## **INTEGRACIÓN FAMILIAR**

### Participantes

- padres
- padres e hijos
- padre o madre y un hijo
- padres, hijos y nietos
- hermanos

## **DISPONIBILIDAD DE AGUA**

### Fuentes

- Nacimiento
- Acueducto veredal
- Río
- Quebrada
- reservorio

## **ESPECIES DE PLANTAS UTILIZADAS COMO FORRAJE PARA CABRAS**

### Plantas

- Gallinero

- Espino
- Cují
- Yatago
- Tunas
- Cactus
- Guayacán
- Cayeno
- Matarratón
- Leucaena

## **NUMERO CABRAS POR FINCA**

### Grupos

- cabras de cría
- cabras de reemplazo
- cabritones machos y hembras
- crías recién nacidas machos y hembras
- macho reproductor

## **GERMOPLASMA AUTÓCTONO SSP**

### Razas

- Criolla Santandereana
- Saanen

- Alpina
- Toggenburg
- Nubiana
- Lamancha

## **DIVERSIDAD AGROPECUARIA**

- Frutales
- Granos
- Hortalizas
- Especies mayores
- Especies menores
- Medicinales y aromáticas
- Pastos y forrajes
- Raíces y tubérculos
- Árboles y arbustos forrajeros

## **AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA**

Grupos:

- Maíz
- Panela
- Frijol

- Tomate
- Cebolla
- Chocolate
- Zanahoria
- Habichuela
- Lechuga
- Papa
- Leche
- Huevos
- Carne
- Plátano
- Yuca
- Frutas
- Arroz
- Harina de trigo
- Medicinales

## **ALTERNATIVAS LIMPIAS**

Prácticas:

- Aplicación de Biopreparados
- Implementación de Cultivos asociados
- Control biológico de plagas y enfermedades

- Protección de nacimientos
- Recuperación y conservación de semillas
- Uso de productos subutilizados
- Cercas vivas
- Reciclaje de residuos
- Fertilización orgánica
- Sistema silvopastoril
- Alimentación alternativa animal
- Rotación de potreros
- Labranza mínima (arado)

## **BIODIVERSIDAD**

Estructuras:

- Silvopastoriles
- Agrosilvopastoriles
- Cultivos asociados
- Áreas protegidas
- Fuentes de agua protegidas

La escala de valoración de los indicadores de sostenibilidad determinados para la evaluación fue la siguiente:

### **Rangos Valoración cualitativa**

1 -1.99	Muy bajo
2 - 2.99	Bajo
3 - 3.99	Medio
4 - 4.5	Alto
4.6 - 5	Ideal

La tabla 10 muestra los valores de los indicadores de sostenibilidad en las 23 granjas estudiadas, en donde se observa el comportamiento de cada uno los indicadores en el anexo 22. En dicho anexo se analizaron los indicadores y se determinaron los resultados de sostenibilidad para cada una de las fincas en los parámetros medidos, de tal manera que se pueden agrupar las fincas en tres grupos así: Se encontraron 4 granjas en rangos de sostenibilidad bajos, 15 granjas con sostenibilidad media y 4 con resultados altos en sostenibilidad como se puede observar en la tabla siguiente:

**TABLA 10. RESULTADOS DE SOSTENIBILIDAD DE LAS GRANJAS**

<b>RANGO DE SOSTENIBILIDAD</b>	<b>N° DE FINCAS</b>	<b>NOMBRE DE LAS FINCAS</b>
1 -1.99 Muy bajo	0	-----
2 – 2.99 Bajo	4	LOMA AMARILLA(2,5), EL DATO(2,8), PEDREGAL(2,7) Y NN(2,8)

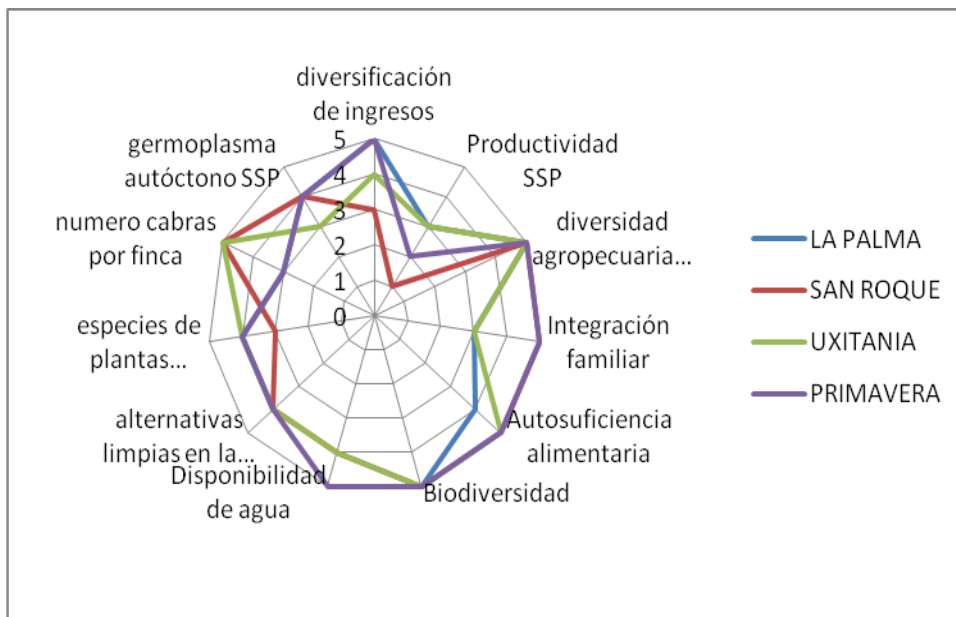


3 - 3.99 Medio	15	ESPINO MACHO(3,6), LA CUCHILLA(3,4), CHAPINERO(3,1), LA LLANADA(3,5), EL CUJI1(3,1), EL POTRERITO(3,9), LA CAPILLA(3,8), LA LAJA(3,0) , BUENOS AIRES(3,8),EL CUJI(3,5), RISACA(3,9), LA ESMERALDA(3,5), LA LOMA(3,5), SAN ANTONIO(3,8), EL LIMON(3,9)
4 – 4.5 Alto	4	LA PALMA(4,0), SAN ROQUE(4,0), UXITANIA(4,1), LA PRIMAVERA(4,3)
4.6 – 5 Ideal	0	

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

El sistema productivo que presenta un índice de sostenibilidad alto, (entre 4,0 y 4,5), indica un manejo variado y eficaz en las practicas agroecológicas, biodiversidad, agrodiversidad, en la autosuficiencia alimentaria y la participación de la familia. También existe una eficiente diversificación de los ingresos, producto de las ventas de cultivos y animales, buen uso y disponibilidad del agua, alternativas limpias en la finca, sin embargo, la productividad del sistema silvopastoril es baja dentro de este grupo de predios, los ingresos familiares no están sujetos solo a la venta de caprinos, sino que se incluyen las demás actividades económicas en las fincas como la venta de tabaco, cítricos, frutales, bovinos y aves, lo que contribuye a dar sostenibilidad al sistema. En la siguiente grafica AMEBA se puede observar el comportamiento de los indicadores de sostenibilidad para este grupo de granjas:

**Figura 23. Diagrama De Sustentabilidad alta**

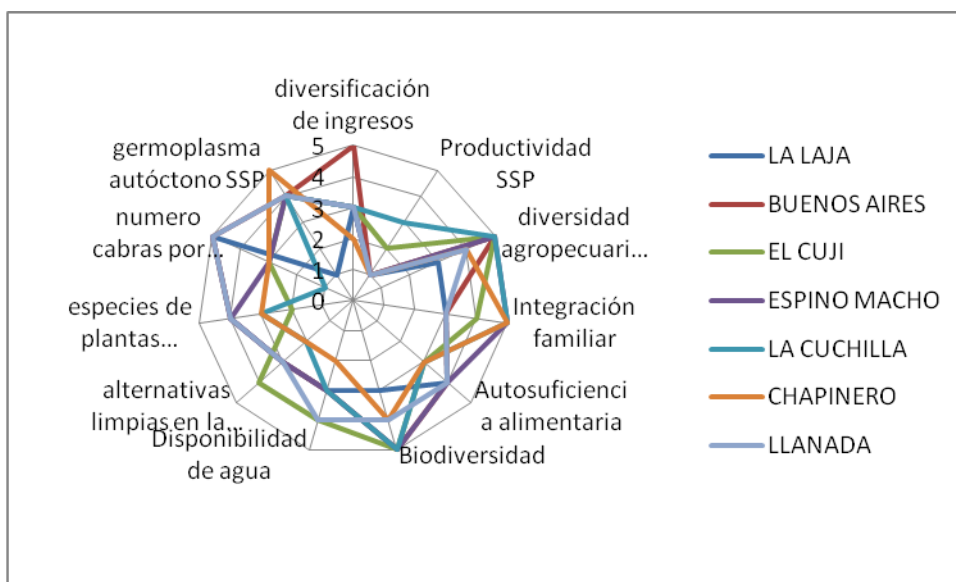


Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

El sistema productivo que presenta un índice de sostenibilidad medio, (entre 3,0 y 3,99), indica un manejo adecuado en las practicas agroecológicas manejo de agua y suelos, tienen biodiversidad pero en menor grado que el anterior. En la autosuficiencia alimentaria y la participación de la familia es menos eficiente que el anterior, hay diversificación de renglones económicos, pero en menor número con relación al anterior. La productividad del sistema silvopastoril es mejor que la del grupo anterior (6 y 20 cabezas/año), dado por el manejo en el número de cabras, utilización de raza autóctona o cruzamientos y diversidad en plantas forrajeras para alimentación de las mismas. En este grupo los ingresos familiares incluyen la venta de caprinos, venta de tabaco, cítricos, frutales, bovinos y aves, contribuyendo a dar sostenibilidad al

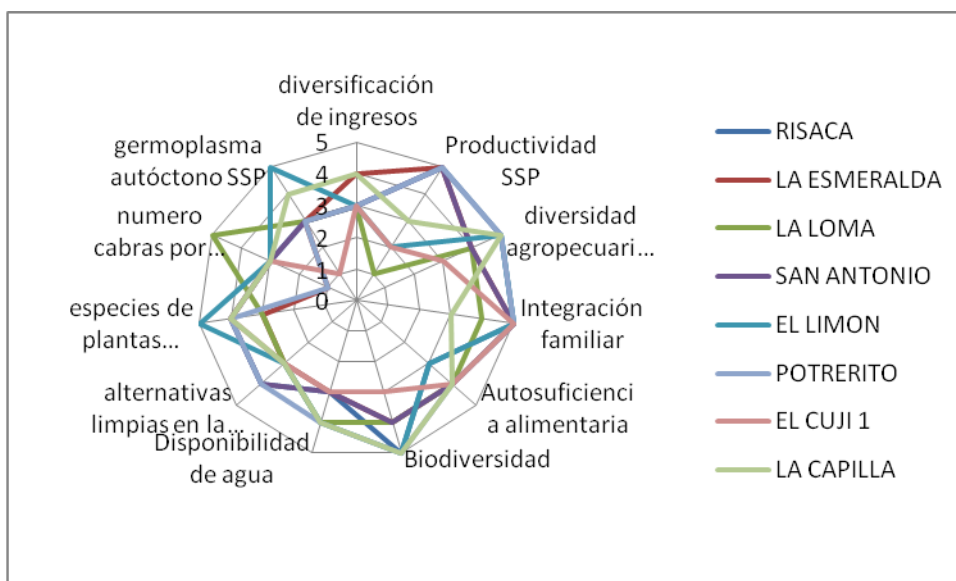
sistema. En los siguientes diagramas AMEBA se puede observar el comportamiento de los indicadores de sostenibilidad para este grupo de granjas:

**Figura 24. Diagrama De Sustentabilidad Media, grupo 1**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

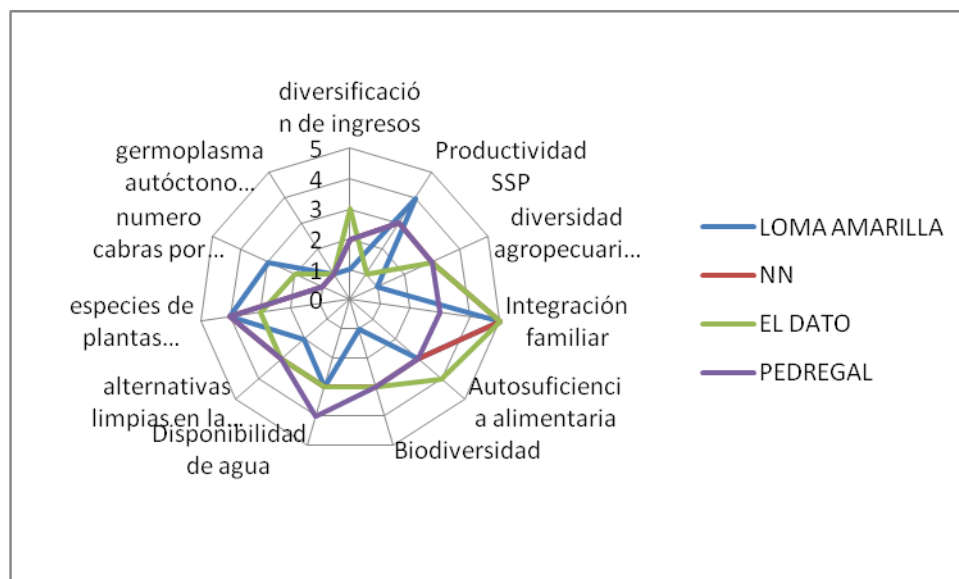
**Figura 25. Diagrama De Sustentabilidad media grupo 2**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

El sistema productivo que presenta un índice de sostenibilidad bajo, (entre 2,0 y 2,99), indica un manejo inadecuado e ineficiente en las prácticas agroecológicas manejo de agua, suelos y tienen bajos niveles de: biodiversidad, alternativas limpias, diversidad agropecuaria y diversificación de los ingresos. Tienen una eficiente autosuficiencia alimentaria y participación de la familia, pero no existe una diversificación de renglones económicos, solamente se dedican a una sola actividad. En este grupo los ingresos familiares solo se ven representados por la venta de caprinos, o la venta de venta de tabaco, es decir un solo renglón económico lo que confiere pérdida de sostenibilidad al sistema. En el siguiente diagrama AMEBA se puede observar el comportamiento de los indicadores de sostenibilidad para este grupo de granjas:

**Figura 26. Diagrama De Sustentabilidad baja**



Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

## 5. CONCLUSIONES

El sistema silvopastoril caprino desarrollado en la vereda la Jabonera del municipio de Soata - Boyacá cumple con los atributos que determinan la sostenibilidad, porque es capaz de reproducirse a sí mismo por tiempo razonable, puede cambiar oportunamente cuando las condiciones así lo exigen para seguir funcionando en el largo plazo, es capaz de adaptarse, autorregularse, de conjugarse y reorganizarse para contrarrestar los factores adversos ya sea internos o externos causados en su entorno ambiental, ecológico y social.

La ración alimenticia de las cabras en el sistema de producción silvopastoril en la vereda la Jabonera del municipio de soata Boyacá, consta de forraje de árboles y arbustos en los cuales hay disponibilidad permanente y sujeta a lo que los animales quieran o puedan consumir durante el día. Se adiciona melaza, residuos de cosechas, pasto de corte a veces y se complementa la dieta o ración con sal mineralizada. Es importante incluir una dieta balanceada teniendo en cuenta los requerimientos de los animales y la etapa de producción, así como la disponibilidad de alimentos y el contenido nutricional que aportan cada uno de ellos, con el fin de mejorar la eficiencia nutricional de los pequeños rumiantes en este sistema productivo.

Se resalta el papel primordial que juegan los árboles y arbustos como fuente principal de la dieta de las cabras, es así como se encuentran en el sistema silvopastoril de la

vereda la Jabonera, estos recursos con alto potencial forrajero, como lo son: el gallinero (*Phithecellobium dulce*), espino de cabras (*Xylosma spiculiferum*), Cactus (*Opuntia moncantha*), Dato (*Stenocereus, Cereus*), Guayacán (*Guaiaecum sactum L*), Yatago (*trichanthera gigantea*) y Cují (*Prosopis juliflora*) utilizadas como único alimento diario, sin embargo el impacto positivo sobre el consumo y la digestibilidad es un asunto que debería ser foco de investigaciones futuras.

Las razas caprinas criollas o autóctonas tienen gran importancia dentro del sistema silvopastoril, pues son especímenes que están adaptados a las condiciones medioambientales condición que resulta benéfica para este sistema de producción porque permite obtener productividad y sostenibilidad. Así mismo, las especies arbóreas, arbustivas, pastos, forrajes y cultivos están acorde a las condiciones agroecológicas de los suelos permitiendo su productividad y conservación.

La condición socioeconómica de los habitantes de esta vereda es favorable en el sentido de que son pequeños finqueros con gran capacidad de trabajo y amor por su terruño, al cual cuidan y protegen. Todos poseen títulos de sus propiedades, las cuales son pequeñas áreas, es decir son minifundistas. Viven en torno a lo que la finca produce, sin ánimo de lucrarse bajo otro sistema de producción. Conservan la idiosincrasia de sus ancestros, al igual que respetan las demás formas de pensar. Resaltan mucho el valor de grupo familiar en la fase de trabajo en equipo para lograr los

rendimientos en las diferentes actividades que se desarrollan dentro de la finca, la cual logran hacer productiva.

Pese a que los sistemas presentan características favorables en los diferentes componentes de la sostenibilidad, faltan más políticas de apoyo hacia estas comunidades en torno al mercadeo de productos y asistencia técnica porque aunque en este sistema aún no se ha marcado tanto este aspecto, en el futuro próximo con los tratados de libre comercio los pequeños productores debe estar preparados para ser competitivos. El Estado debe promover o fortalecer este tipo de sistemas.

## 6. RECOMENDACIONES

El sistema silvopastoril caprino de la vereda la jabonera en Soata, requiere mejorar o implementar la planificación de las actividades agropecuarias en las fincas. Es importante que en cada predio se lleve un programa de registros, que incluyan los eventos, cronograma y seguimiento para recopilar la mayor cantidad de información posible, de tal manera que permitan ejercer un control de cada una de ellas y tomar las decisiones acertadas y pertinentes en cada situación.

Es un sistema con sostenibilidad media y alta para la mayoría de fincas, pero se deben ir mejorando uno a uno los indicadores, para lo cual se sugiere el acompañamiento de entidades gubernamentales, agremiaciones o instituciones educativas que propicien la asesoría personalizada de cada una de las fincas, con las que se inicie un programa de mejoramiento de parámetros, que incluyan los aspectos socioeconómicos, ambientales y técnicos que confieren a estas fincas la sustentabilidad.

En el sistema silvopastoril de la vereda la Jabonera se identifican siete especies arbustivas con alto potencial forrajero para las cabras: el gallinero (*Phithecellobium dulce*), espino de cabras (*Xylosma spiculiferum*), Cactus (*Opuntia moncantha*), Dato (*Stenocereus*, *Cereus*), Guayacán (*Guaiaecum sactum L*), Yatago (*trichanthera gigantea*) y Cují (*Prosopis juliflora*). La alimentación basada en estas especies, suplen las mayoría de los requerimientos nutricionales de los caprinos, sin embargo, se identifican



deficiencias de minerales y energía que se debe suplementar en la dieta fácilmente adicionando sal y melaza.

Realizar la caracterización nutricional en la vereda la jabonera de las especies gallinero (*Phithecellobium dulce*), espino de cabras (*Xylosma spiculiferum*), Cactus (*Opuntia moncantha*), Dato (*Stenocereus, Cereus*), Guayacán (*Guaiacum sactum L*), Yatago (*trichanthera gigantea*) y Cují (*Prosopis juliflora*).

Implementar experimentos que permitan evaluar el comportamiento productivo de la especie caprina en las condiciones descritas en el presente trabajo para determinar elementos de mejora en los sistemas productivos.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Baldizán, Alfredo “*Sistemas de alimentación sostenible para ovinos y caprinos*”. Red XIX.D "Red Iberoamericana para el Mejoramiento Productivo de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos” memorias curso – taller Iberoamericano. Ciego de Ávila, Cuba. 2004, pág. 22.

Benavides, Jorge E. *Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la Ganadería*. FAO, Costa rica, Página 2 de 24.

Benezra, M. *Utilización De Ovinos En El Pastoreo De La Cubierta Herbácea En Cultivos Perennes*. I Curso Sobre Manejo Alimentario De Ovinos Y Caprinos A Pastoreo. Sovepaf-Unerg. San Juan De Los Morros., Venezuela. 1996, Pp 111-116.

Borroto A.; C.A. Mazorra; R. Pérez Carmenate; D .Fontes; M. Borroto; N. Cubillas; I. Gutiérrez & L. A. Rodríguez. *Alternativas Sostenibles Para La Producción De Carne Ovina En Fincas De Frutales Y Su Impacto En El Agroecosistema*. (Conferencia Magistral) Memoria .Iv Congreso Nacional De Ovinos Y Caprinos. Univ. Nacional Experimental De Miranda. Venezuela (2004)

Caballé' Gonzalo, Fariña Matías y Reising Carlos. *Producción Silvopastoril de Cabras y Pinos*. Carpeta Técnica, Forestal N° 21, Febrero 2011.

Carrero, Humberto. *Manual de Capricultura*. Servicio Nacional de aprendizaje Sena. Centro latinoamericano de especies menores Clem. Buga, Valle del Cauca. Colombia, 2009.

Centre For Plant Biodiversity Research. *Australian Plant Name Index (Apni)*, *Ibis Database*. *Opuntia Monacantha* . Australian Government. Id: 580.

Chacón, E. *Principios de Manejo y Utilización de Pasturas con Animales*. en: Manejo y Utilización de Pasturas para Producción de Bovinos. Cecotup- Asamblea Legislativa. Maturín, Ven. 1991.P. 1-24.

Devendra, C. y Mcleroy, G. B. *Alimentos y Alimentación* “Producción de Cabras y Ovejas en los Trópicos”. Capt. 6. Ed. El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, D.F. P. 56. 1986,

Di Rienzo, Julio Alejandro, Casanoves, Fernando, González, Laura, Díaz, Elena, Robledo, María del Pilar, Walter, Carlos, Balzarini, Mónica Graciela. *Estadística para las Ciencias Agropecuarias*. Sexta Edición. Bogotá, 2005, Página 132.

Echeverri, G; J. *Informes de Avance del Proyecto Evaluación del Sistema Silvopastoril Leucaena-Puntero en Suelos de Ladera del Nordeste Antioqueño*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional - Corpoica 1997-1998 (Sin Publicar).

Instituto Nacional Agropecuario Inta. *Cabras y Ovejas en los Trópicos*". Ed. El Manual Moderno, S.A. de C.V. México. D.F. 1986. P. 56.

García Barriga, Hernando. *Flora Medicinal de Colombia*. (Tercer Mundo Editores Edición). Bogotá, 1992 Colombia. P. 537.

Giraldo, Luis A. *El Potencial de los Sistemas Silvopastoriles para la Ganadería Sostenible*. Pasturas Tropicales. Corpoica, Memorias Del Curso, Medellín, Abril de 1996. 194p

Hernández, Salvador y Gutiérrez, Miguel. *Manejo de Sistemas Agrosilvopastoriles*. Universidad De San Carlos De Guatemala. Guatemala, 2008

Ibrahim M. Pezo D. *Sistemas Silvopastoriles*. Colección de Modelos de Enseñanza Agroforestal No. 2. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Catie. 1998.

Américas Regional Workshop. *Manejo y Conservación Sustentable de Árboles*. Costa Rica, Noviembre de 1998. Id: 33701. Guaiacum Officinale. 11 Mayo De 2006. Listado en Riesgo de Extinción.

Jordán, H. *Sistemas Tecnológicos de Producción de Leche*. “Sistemas Silvopastoriles Conceptos y Tecnologías Desarrolladas en el Instituto de Ciencia Animal de Cuba”. Folleto, Edica, Nov. 1999, La Habana, Cuba. P. 18.

Lead-Fao. Livestock. *Environment And Development*. Digital Library. Vol. II. Deforestation. Livestock, Environment And Development (Lead) & Food And Agriculture Organisation Of United Nations (Fao). Rome, Italy. Cd-Rom. 2003

Mahecha, Emilio. *Vegetación del Territorio Car, 450 Especies de sus Llanuras y Montañas*. (Corporación Autónoma Regional Edición). Bogotá, Colombia. 2004, P 871.

Mahecha, Liliana. *Importancia de los Sistemas Silvopastoriles y Principales Limitantes para su Implementación en la Ganadería Colombiana*. Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Agraria. Rev. Col. Cienc. Pec. Vol. 16: 1, 2003 Medellín, Colombia. Pag.11- 15.

Martín, Pablo Simón. *Control Biológico de Arbustales con Cabras en Sistemas Silvopastoriles*. Fundapaz Filial Vera 2006. Sagpya.

Nahed, T. J. *Aspectos Metodológicos en la Evaluación de la Sostenibilidad de Sistemas Agrosilvopastoriles*. Conferencia Presentada en el Taller sobre Metodología en Sistemas Agrosilvopastoriles. Agroforestería Pecuaria, México, 2008.

Ojeda P. Pedro Antonio. *Sistemas Silvopastoriles, una opción para el Manejo Sustentable de la Ganadería*. Manual de Capacitación. Pronatta. Santiago de Cali, Diciembre de 2003

Pabón, Jaimes Alejandro y Serrano, Ardila Jairo. *Manual de Plantas Forrajeras de los Climas Medio y Cálido del Departamento de Santander aprovechables en Capricultura*. Tesis de Grado, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, 2003.

Pariacote, F., Ruíz, L., D. D'Ascencao., C. Borges y Pimentel, X. *Características Morfológicas Del Caprino Venezolano*. En: II Simposio Iberoamericano sobre la Conservación de los Recursos Locales y el Desarrollo Sustentable. 2 Al 7 de Diciembre de 2001, Coro, Estado Falcón, Venezuela.

Preston, T.R. *The Role of Multi-Purpose Trees in Integrated Farming Systems for the Wet Tropics*. In: Legume Trees and other Fodder Trees as Protein Sources for Livestock. Food Agriculture Organization of the United Nations (Fao). Rome, 1992. Pp 193-209

Rincón. V., E. *Producción en Sistemas Silvopastoriles*. Helisar Libros. Maracaibo, Venezuela. 1995, 185 P.

Ríos Katto, Clara Inés. *Guía para el Cultivo y aprovechamiento del Nacedero, Naranjillo o Cajeto (Trichanthera Gigantea)*. Humboldt, Bonpland Nees. Bogotá: Convenio Andrés Bello. (2001)

Rosales, Mauricio. *Trichanthera Gigantea*. Humboldt & Bonpland. Nees: A Review. Fao.

Salazar Sánchez, Pedro Alvaro. *Memorias*. M.V.Z. Capricultor. Bucaramanga, Colombia, Mayo Del 2009. En, Pedro\_Cabras@Yahoo.Com.

Sánchez, Manuel. *Mulberry: An Exceptional Forage Available Almost Worldwide*, F. 2000.

Uribe, A. *Sistemas Silvopastoriles: una alternativa para una Ganadería moderna y Competitiva*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Memorias del II Seminario Internacional. Corpoica. Santafé De Bogotá, 1996.

Villalobos, Soraya. *Uso, Manejo y Conservación de “Yosú”, Stenocereus griseus (Cactaceae), en la alta Guajira Colombiana.* Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Octubre 2006.

## INFOGRAFIA

Agrocadenas. gov. co en [www. agrocadenas@lica.Int](http://www.agrocadenas@lica.int)

Blogspot. *Com/2008/07/Opuntia-Nopal-Tuna-Una-Planta-Con.* Html en <http://Quetualimentoseatumedicina>

Dane. gov. co/Files/lcer/2010/Boyaca\_lcer\_\_10.Pdf en [Http://Www.dane.gov.co](http://Www.dane.gov.co)

Fao.Org/Docrep/006/Ad314s/Ad314s06. En [Http://Www..Htm](http://Www..Htm)

Producción animal en [www.com.ar](http://www.com.ar)



## ANEXOS

### Anexo 1. ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA U.N.A.D  
ESCUELA DE POSGRADOS  
PROGRAMA NUTRICION ANIMAL SOSTENIBLE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

#### CARACTERIZACIÓN DE SISTEMA SILVOPASTORIL

##### 1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Productor: \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_ Vereda \_\_\_\_\_

Nombre de la Finca \_\_\_\_\_ Extensión: \_\_\_\_\_

##### 1.1. QUE TIPO DE TERRENO PRESENTA SU FINCA?

Plano _____ (has)	Ladera _____ (has)	Montaña _____ (has)
-------------------	--------------------	---------------------

##### 1.2 QUE ÁREA (HAS) TIENE DESTINADO PARA:

Actividad agrícola _____	bosques _____	Actividad Pecuaria _____
--------------------------	---------------	--------------------------

##### 2. COMPONENTE AGRICOLA

##### 2.1 QUE CULTIVOS TIENE SEMBRADOS?

Cultivos	Has	variedad	Uso
Cultivos transitorios			
Tabaco			
Pastos y forrajes			
Pastos de corte			
Yuca			
Maíz			
Otros:			
Cultivos permanentes			
Cítricos			
Mango			
Plátano			

Otros: ____ cuales			
--------------------	--	--	--

## 2.2 COMO ES EL MANEJO DE FERTILIZANTES HERBICIDAS E INSECTICIDAS PARA ESTOS CULTIVOS?

Cultivo	Fertilizante		Herbicida		Insecticida	
	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad
Cultivos transitorios						
Tabaco						
Pastos y forrajes						
Pastos de corte						
Yuca						
Maíz						
Otros: ____						
Cultivos permanentes						
Cítricos						
Mango						
Plátano						
Otros: cuales						

## 2.3 QUE ESPECIES DE PASTOS O FORRAJES TIENE Y COMO LOS MANEJA?

Pasto o forraje (nombre común)	Uso pasto	Forma de siembra		Área Sembrada	Fertilizante		Herbicida		Insecticida	
		semilla	Otro: cual		Tipo	cantidad	Tipo	cantidad	tipo	cantidad


#### 2.4 QUE ESPECIES DE MALEZAS(ARVENSES) ENCUENTRA EN SU FINCA Y COMO LAS CONTROLA?

Arvense (nombre común)	Forma de control			Herbicida		Criterio de aplicación
	Biológico: cual	Químico	manual	Tipo	cantidad	

#### 2.5 CUALES ESPECIES DE ARBOLES TIENE EN SU FINCA?

Árbol (nombre común)	Uso del árbol	Forma de siembra		Área Sembrada	Fertilizante		Herbicida		Insecticida	
		Semilla	Otro: cual		Tipo	cantidad	Tipo	Cantidad	tipo	cantidad

### 3. COMPONENTE PECUARIO

#### 3.1 INVENTARIO

3.1.1 QUE ESPECIES, PECUARIAS TIENE EN SU FINCA , QUE CANTIDAD Y QUE ÁREAS TIENE DESTINADAS PARA CADA UNA DE ELLAS?

especie	Área	Número de animales

3.1.2 CUALES DE LAS SIGUIENTES RAZAS USA EN SU PRODUCCIÓN?

Saanen		Toggenburg		Criolla		No sabe	
Alpina		Nubiana		Lamancha		Otra	Cual

3.1.3 CUAL ES LA FINALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE LAS CABRAS ?:

Leche		Carne		Doble utilidad(carne y leche)	
-------	--	-------	--	-------------------------------	--

3.1.4 CUAL ES LA POBLACIÓN DE CABRAS QUE USTED TIENE EN SU FINCA?

Machos	cantidad	Hembras	Cantidad	Crías	Cantidad
--------	----------	---------	----------	-------	----------

3.1.5 CUAL ES EL NUMERO DE CRÍAS NACIDAS EN EL AÑO Y CON QUE PESO NACIERON?

Crías nacidas/año	Cantidad	Peso al nacimiento
Machos		
Hembras		

#### 3.2 REPRODUCCION.

3.2.1 A QUE EDAD TIENE EL PRIMER SERVICIO O MONTA DE LOS CAPRINOS MACHO Y HEMBRA PARA CRÍA?:

hembra:		Macho	
---------	--	-------	--

3.2.2QUE SISTEMA DE MONTA UTILIZA EN LOS CAPRINOS?

Libre		Controlada		Otra	Cual
-------	--	------------	--	------	------

3.2.3 CUANTAS CABRAS DE CRIA HAY, CUANTAS PAREN AL AÑO Y QUE INTERVALO (TIEMPO) ENTRE PARTOS PRESENTAN?

HEMBRAS DE CRIA	NUMERO	PARTOS AN AÑO	INTERVALO ENTRE PARTOS(MESES)

3.2.4 CUANTOS CABRITOS NACEN POR PARTO?.

Un cabrito		Mellizos		trillizos		Cabritos muertos	
------------	--	----------	--	-----------	--	------------------	--

3.2.5. A QUE EDAD REALIZA EL DESTETE DE LOS CABRITOS?

Al mes		dos meses		tres meses		cuatro meses		cinco meses	
--------	--	-----------	--	------------	--	--------------	--	-------------	--

3.2.6 CON QUE PESO DESTETA LOS CABRITOS?

Gramos		Kilogramos		No lo tiene en cuenta	
--------	--	------------	--	-----------------------	--

3.3 MEJORAMIENTO DE RAZAS

3.3.1 APLICA ALGUN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN SU EXPLOTACION CAPRINA?

Cruzamiento razas		Selección		ninguno	
-------------------	--	-----------	--	---------	--

3.3.2.CON QUE CRITERIOS REALIZA USTED LA SELECCIÓN DE PIE DE CRÍA?:

Apariencia externa		Raza		Progenie		Otro:	cual
--------------------	--	------	--	----------	--	-------	------

3.4. ALIMENTACIÓN

3.4.1 QUE RECURSOS UTILIZAN PARA LA ALIMENTACIÓN DE LAS CABRAS?

Alimento o suplemento	Cantidades (días)
Concentrado	

Arbustos Forrajeros	
Pastos	
Residuos de cosechas	
Subproductos agroindustriales	
Sal	
Otro: _____ cual	

#### 3.4.2 EN QUE LUGAR COMPRA ESTOS ALIMENTOS O INSUMOS?

Vereda		Centro municipio		ninguno	
--------	--	------------------	--	---------	--

#### 3.4.3 QUE ESPECIES DE ARBUSTOS FORRAJEROS CONSUMEN LAS CABRAS EN SU FINCA?

cuji		Cafetero		Gallinero		cactus	
espino		guayacán		Otro:		cual:	

#### 3.5 SANIDAD

##### 3.5.1CADA CUANTO REALIZA LA DESPARASITACIÓN CONTRA PARÁSITOS EXTERNOS?

Una vez al año		Dos veces por año		Ninguno		Otro	cual
----------------	--	-------------------	--	---------	--	------	------

##### 3.5.2 CADA CUANTO REALIZA LA DESPARASITACIÓN CONTRA PARÁSITOS INTERNOS?

Una vez al año		Dos veces por año		Tres veces por año		ninguno	
----------------	--	-------------------	--	--------------------	--	---------	--

##### 3.5.3 COMO HACE LA PREVENCIÓN o TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES EN LOS CAPRINOS Y QUIEN HACE LA RECOMENDACIÓN SOBRE EL USO DE MEDICAMENTOS?

Aplica vacuna		Aplica tratamiento		No aplica	
RECOMENDADO POR					

3.5.4 SI SE PRESENTA MORTALIDAD EN LAS CABRAS, CUAL ES LA CAUSA PRINCIPAL ?

Mortalidad por enfermedad		Mortalidad accidental		Mortalidad falta atención		No hay mortalidad	
---------------------------	--	-----------------------	--	---------------------------	--	-------------------	--

3.5.5 LLEVA USTED ALGÚN TIPO DE REGISTRO EN SU EXPLOTACIÓN?

de mortalidad		Alimentación		Partos		Manejo		Ninguno	
---------------	--	--------------	--	--------	--	--------	--	---------	--

3. 6 INFRAESTRUCTURA

3.6.1QUE INSTALACIONES TIENE EN SU FINCA Y CUANTO TIEMPO PERMANECEN LO ANIMALES EN ELLAS?

Tipo de instalación	Solo en el día	Solo en la noche	Permanentemente
Aprisco			
Corrales			
Potrero Finca			
Otro: cual			

3.6.2 CUALES EQUIPOS UTILIZA EN LA ACTIVIDAD CAPRINA?

Comederos		bebederos		Saladeros		Otros		cual
-----------	--	-----------	--	-----------	--	-------	--	------

3.6.3 COMO REALIZA EL MANEJO DEL SISTEMA SILVOPASTORIL PARA LAS CABRAS?

POTREROS EN SISTEMA SILVOPASTORIL: CABRAS								
Área	Numero de potreros	Número de animales	Periodo de descanso(días)	Periodo de ocupación(días)	Cercas			
					Alambre de púas	Eléctrica	viva	ninguna

#### 4. COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO

##### 4.1 DE QUE SERVICIOS PÚBLICOS DISPONE?

Energía eléctrica	acueducto	alcantarillado	Vías de acceso					
			distancia a cabecera municipal_____					
			servicio de transporte permanente____ temporal____ninguno____					
			Carreteables	Estado	Trocha	estado	Camino	estado

##### 4.2 COMO ESTA CONFORMADO SU NÚCLEO FAMILIAR?

grupo familiar	numero	edad	genero		Nivel educación					Instituciones con las que están vinculadas
			M	F	primaria	secundaria	Técnica	tecnológica	Profesional cual__	

##### 4.3 MANO DE OBRA

###### 4.3.1. QUIEN ES LA PERSONA RESPONSABLE DEL MANEJO Y CUIDADO DE LOAS CABRAS, MARQUE CON UNA X?

persona	Edad
Hombre	
mujer	

###### 4.3.2 EN EL SISTEMA SILVOPASTORIL QUE TIPO DE MANO DE OBRA UTILIZA Y QUE TIEMPO DEDICA POR DÍA A LAS ACTIVIDADES DE MANEJO CON EL REBAÑO DE CABRAS?

MANO DE OBRA				TIEMPO			
familiar		Contratada		Horas		Costo	

##### 4.4 INGRESOS Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS



4.4.1 MENCIONES LOS INGRESOS QUE POR CONCEPTO DE VENTAS DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS Y OTROS RECIBE USTED?

Ingresos			
Cultivos	Animales	Sistema silvopastoril: cabras	Otros: Cuales

4.4.2 COMO REALIZA LA COMERCIALIZACIÓN O USO DE LAS CABRAS EN EL SISTEMA SILVOPASTORIL?

En pie		Carne		Autoconsumo		Subproductos	
--------	--	-------	--	-------------	--	--------------	--

4.4.3 CON QUE PESO (KG), A QUE PRECIO(\$) Y A QUE EDAD A LA VENDE LOS CABRITO(A)S POR AÑO?

Sexo	Machos	hembras
numero		
Peso		
Edad		
Precio(\$)		

4.4.4 DONDE REALIZA LA VENTA DE ESTOS CABRITOS?

En finca		En plaza de mercado		En matadero		Otro	Cual
----------	--	---------------------	--	-------------	--	------	------

## 5. COMPONENTE TECNOLÓGICO Y AMBIENTAL

5.1 CUAL ES EL USO DEL AGUA Y CUALES SON LAS FUENTES O PROCEDENCIA DE LA MISMA?

Fuentes de agua	Uso del agua
nacimiento	
Reservorio	
quebrada	
Acueducto veredal	
rio	
Otro: ____ cual.	

5.2 CUENTA USTED CON ALGÚN SERVICIO TECNOLÓGICO PARA SU ACTIVIDAD Y QUE ENTIDADES SE LOS PRESTAN?

Tipo de servicio	Entidad
Asistencia técnica	
Días de campo	
Giras técnico – pedagógicas	
Capacitación	
Otro: cual	

5.4 CUAL DE LAS SIGUIENTES FORMAS ES LA QUE USTED UTILIZA PARA EL MANEJO FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA ACTIVIDAD CAPRINA?

Compostaje		Lombricompuestos		Incineración		enterramiento		Otro	cual
------------	--	------------------	--	--------------	--	---------------	--	------	------

## Anexo 2. SERVICIOS PUBLICOS

SERVICIOS PUBLICOS		VIAS DE ACCESO				SERVICIO DE TRANSPORTE	
ENERGIA	ACUEDUCTO VEREDAL	DISTANCIA A LA CABECERA MUNICIPAL	CARRETEABLE	TROCHA	CAMINO	TEMPORAL	NINGUNO
23 FINCAS (100%)	23 FINCAS (100%)	ENTRE 5 Y 6 KM 23 FINCAS (100%)	3 FINCAS (13,04%)	22 FINCAS (95,65%)	1 FINCA (4,34%)	20 FINCAS (86,95%)	3 FINCAS (13,04%)

### **Anexo 3. TOPOGRAFIA DE LAS FINCAS**

<b>TOPOGRAFIA</b>	<b>FINCAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>HECTAREAS</b>
<b>PLANA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PLANA Y LADERA</b>	<b>1</b>	<b>4,34</b>	<b>3</b>
<b>PLANA Y MONTAÑA</b>	<b>4</b>	<b>17,39</b>	<b>15</b>
<b>PLANA, LADERA Y MONTAÑA</b>	<b>1</b>	<b>4,34</b>	<b>7</b>
<b>LADERA</b>	<b>8</b>	<b>34,78</b>	<b>25</b>
<b>LADERA Y MONTAÑA</b>	<b>5</b>	<b>21,73</b>	<b>24</b>
<b>MONTAÑA</b>	<b>4</b>	<b>17,39</b>	<b>11</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>85</b>

#### Anexo 4. TIPOS DE CULTIVOS

CULTIVOS	USO	VARIEDAD	FINCAS	PORCENTAJE
TABACO	VENTA A COLTABACO	TABACO RUBIO	18	78,26
PASTOS Y FORRAJES	ALIMENTACION DE BOVINOS Y CAPRINOS	GUINEA, GUINEDON, YARAGUA, BRACHIARIA	20 FINCAS	86,95
PASTOS DE CORTE	ALIMENTACION DE BOVINOS	MARALFALFA	1 FINCA	4,3
YUCA	AUTOCONSUMO	SARAVENA	13 FINCAS	56,52
MAIZ	ALIMENTACION DE GALLINAS Y VENTA	AMARILLO DURO	20 FINCAS	86,95
CITRICOS	VENTA	NARANJA COMUN, MANDARINA ARRAYANA,	18 FINCAS	78,26
MANGO	VENTA	TOMY, COMUN	17 FINCAS	73,91
PLATANO	AUTOCONSUMO	ARTILLERO, BLANCO Y GUINEO	12 FINCAS	52,17
OTROS	VENTA	ALBAHACA	1 FINCA	4,3

## Anexo 5. MANEJO DE AGROQUIMICOS

CULTIVOS	FERTILIZANTES	FINCAS	%	HERBICIDAS	FINCAS	%	INSECTICIDAS	FINCAS	%
TABACO	QUIMICO, 10 GR/PLANTA	17	73,91	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0
PASTOS Y FORRAJES	QUIMICO: UREA, 30 – 40 KG/POTRERO	5	21,73	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0
PASTOS DE CORTE	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0
YUCA	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0
MAIZ	QUIMICO ENTRE 4 Y 10 Gr/PLANTA	18	78,26	QUIMICO: FURADAN 10 CC/20 LT AGUA Y METAVIN 10 GR/20 LT AGUA	2	8,6	QUIMICO: ROCION ENTRE 5 Y 10 CC/20 LT AGUA Y LANATE ENTRE 3 Y 5 GR/PLANTA	14	60,86
CITRICOS	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0	QUIMICO:FURADAN GRANULADO 1 KG/Ha	1	4,3
MANGO	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0
PLATANO	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0
OTROS ALBAHACA	QUIMICO: UREA 5 GR/PLANTA	1	4,3	NINGUNO	0	0	NINGUNO	0	0

### Anexo 6. FORMA DE CONTROL DE ARVENSES

ARVENSES	MANUAL	FINCAS	%	QUIMICO	FINCAS	%
TURUNA	ARRANCA CON LA PICA	16	69,56	HERBICIDA: 10CC /20 LT AGUA, BAJO RECOMENDACIÓN DEL VENDEDOR.	3	13,04
TUSILLA	ARRANCA CON LA PICA	18	78,26	HERBICIDA: 10CC /20 LT AGUA, BAJO RECOMENDACIÓN DEL VENDEDOR.	4	17,39
ESCOBILLA	ARRANCA CON LA PICA	9	39,13	HERBICIDA: 10CC /20 LT AGUA, BAJO RECOMENDACIÓN DEL VENDEDOR.	2	8,69
ESPINO	ARRANCA CON LA PICA	3	13,04		0	0
ANAMU	ARRANCA CON LA PICA	7	30,43		0	0

## Anexo 7. ESPECIES ARBOREAS

ARBOLES	USO	FORMA DE SIEMBRA	FINCAS	PORCENTAJE
GALLINERO	LEÑA, CERCAS, ALIMENTO ANIMALES	SEMILLA	23	100
GUAYACAN	CERCA Y COMIDA PARA CABRAS	SEMILLA	16	69,56
MORAL	CERCA, LEÑA	SEMILLA	10	43,47
CUJI	CERCA, LEÑA Y COMIDA PARA CABRAS	SEMILLA	18	78,26
CURO MACHO	MADERA, LEÑA	SEMILLA	2	8,69
ESPINO	LEÑA Y ALIMENTO DE CABRAS	SEMILLA	2	8,69
YATAGO	MADERA, POSTES, CERCAS VIVAS, RETENCION DE HUMEDAD (CUENCAS HIDRICAS) Y ALIMENTO ANIMALES	ESTACA	15	65,21



### Anexo 8. ESPECIES PECUARIAS

ESPECIES PECUARIAS	NUMERO DE ANIMALES	AREA (Has)	RELACION N° ANIMALES POR Ha	FINCAS	PORCENTAJE
BOVINOS	75	14,5	5,17	15	65,21
CAPRINOS	641	32,5	19,72	23	100
AVES	115	-	-	6	26,08
CERDOS	9	-	-	3	13,04
OTROS: CAMUROS	11	0,5	22	1	4,3

### Anexo 9. RAZAS DE CAPRINOS Y FINALIDAD

RAZAS	FINCAS	PORCENTAJE	FINALIDAD	FINCAS	PORCENTAJE
SAANEN	0	0	LECHE	0	0
ALPINA	14	60,86	CARNE	22	95,65
TOGGEMBURG	0	0	DOBLE UTILIDAD	1	4,35
NUBIANA	15	65,21		23	100
CRIOLLA	17	73,91			
LAMANCHA	0	0			

## **Anexo 10. DISTRIBUCION DE LA POBLACION CAPRINA**

<b>POBLACION CAPRINA</b>	<b>NUMERO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>MACHOS</b>	<b>45</b>	<b>7,02</b>
<b>HEMBRAS</b>	<b>272</b>	<b>42,43</b>
<b>CRIAS MACHOS Y HEMBRAS A LA FECHA</b>	<b>324</b>	<b>50,54</b>
<b>TOTAL</b>	<b>641</b>	<b>100</b>

### **Anexo 11. DISTRIBUCION DE CRIAS NACIDAS AL AÑO**

<b>CRIAS CAPRINAS</b>	<b>NUMERO</b>	<b>PESO AL NACIMIENTO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>MACHOS</b>	<b>288</b>	<b>NO SE HACE</b>	<b>56,8</b>
<b>HEMBRAS</b>	<b>219</b>	<b>NO SE HACE</b>	<b>43,19</b>
<b>TOTAL</b>	<b>507</b>		<b>100</b>

## Anexo 12. MANEJO REPRODUCTIVO

PROGRAMA	FINCAS	PORCENTAJE
CRUZAMIENTO	2	8,69
SELECCIÓN	12	52,17
CRUZAMIENTO Y SELECCION	6	26,08
NINGUNO	3	13,04
CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PIE DE CRIA:		
APARIENCIA EXTERNA	1	4,3
RAZA	20	86,95
PROGENIE	0	0
OTRO: NO REPORTAN	2	8,69

### Anexo 13. DESPARASITACION Y PREVENCION DE ENFERMEDADES

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	FINCAS	PORCENTAJE
DESPARASITACION CONTRA PARASITOS INTERNOS	UNA VEZ AL AÑO	3	13,04
	DOS VECES AL AÑO	19	82,60
	NINGUNA	0	0
DESPARASITACION CONTRA PARASITOS EXTERNOS	UNA VEZ AL AÑO	1	4,3
	DOS VECES AL AÑO	7	30,43
	TRES VECES POR AÑO	15	65,21
	NINGUNA	0	0
PREVENCION O TRATAMIENTO	APLICA VACUNA	0	0
	APLICA TRATAMIENTO BAJO CRITERIO DEL MEDICO VETERINARIO	21	91,30
	NO APLICA	2	8,69
CAUSAS DE MORTALIDAD	POR ENFERMEDAD	23	100
	ACCIDENTAL	2	8,69
	FALTA DE ATENCION	0	0
	NO SE PRESENTA MORTALIDAD	0	0
LLEVA REGISTROS	ALIMENTACION	0	0
	PARTOS	0	0
	MANEJO	0	0
	NINGUNO	23	100

## Anexo 14. INFRAESTRUCTURA EN LAS FINCAS

INSTALACIONES Y EQUIPOS	FRECUENCIA	FINCAS	PORCENTAJE
APRISCO	SOLO EN EL DIA	-	-
	SOLO EN LA NOCHE	1	4,3
	PERMANENTE	-	-
CORRALES	SOLO EN EL DIA	-	-
	SOLO EN LA NOCHE	22	95,65
	PERMANENTE	-	-
	SOLO EN EL DIA	-	-
POTRERO - FINCA	SOLO EN EL DIA	-	-
	SOLO EN LA NOCHE	-	-
	PERMANENTE	23	100
COMEDEROS		1	4,3
SALADERO		15	65,21
BEBEDEROS		20	86,95

## Anexo 15. MANEJO SISTEMA SILVOPASTORIL CAPRINO

SILVO PASTOREO		MANEJO	FINCAS	PORCENTAJE
POTREROS	NUMERO DE POTREROS	UNO SOLO, NO HAY DIVISION	23	100
	PERIODO DE DESCANSO	NO HAY	23	100
	PERIODO DE OCUPACION	PERMANENTE	23	100
CERCAS	ALAMBRE DE PUAS	-	-	-
	ELECTRICA	-	-	-
	VIVA		2	8,69
	NINGUNA		21	91,30



## Anexo 16. MANEJO SSP: AREA Y NUMERO DE ANIMALES

NOMBRE DE LA FINCA	AREA(Has)	NUMERO DE ANIMALES	RELACION ANIMALES POR AREA
LA PALMA	2	30	15
ESPINO MACHO	0,5	8	16
LA CUCHILLA	1	45	45
CHAPINERO	0,5	10	20
LLANADA	0,5	5	10
SAN ROQUE	1	10	10
LOMA AMARILLA	3	60	20
UXITANIA	3	30	10
EL CUJI 1	1	15	15
POTRERITO	4	120	30
EL DATO	1	5	5
PEDREGAL	1	40	40
LA CAPILLA	2	41	20,5
LA LAJA	1	10	10
BUENOS AIRES	1	10	10
NN	1	30	30
PRIMAVERA	0,5	6	12
EL CUJI	0,5	6	12
RISACA	3	60	20
LA ESMERALDA	2	45	22,5
LA LOMA	0,5	5	10
SAN ANTONIO	2	40	20
EL LIMON	0,5	10	20
<b>TOTALES</b>	<b>32,5</b>	<b>641</b>	<b>19,7</b>

### Anexo 17. FUENTES Y DISPONIBILIDAD DEL AGUA

FUENTES DE AGUA	USO	FINCAS	PORCENTAJE
NACIMIENTO	CONSUMO HUMANO, RIEGO Y BEBIDA DE ANIMALES(CAPRINOS Y BOVINOS)	8	34,78
RESERVORIO	-	-	-
QUEBRADA	CONSUMO DOMESTICO Y RIEGO	3	13,04
ACUEDUCTO VEREDAL	CONSUMO DOMESTICO, RIEGO Y BEBIDA DE ANIMALES	22	95,65
RIO	RIEGO Y BEBIDA DE ANIMALES, EN ALGUNAS PARA CONSUMO HUMANO	17	73,91

## Anexo 18. MANEJO DE RESIDUOS DE LA ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	FINCAS	PORCENTAJE
COMPOSTAJE	1	4,3
LOMBRICOMPUESTOS		-
INCINERACION		-
ENTERRAMIENTO		-
*OTROS: HACER SEMILLEROS	4	17,39
VENTA	2	8,69
FERTILIZACION CULTIVOS	9	39,13
NINGUN	8	34,78

\*CAPRINAZA Y ORINA.

## Anexo 19. INGRESOS POR ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

ACTIVIDAD		INGRESOS(\$)	FINCAS	PORCENTAJE
AGRICOLA	CULTIVOS	32.800.000	22	95,65
PECUARIA	ANIMALES	14.350.000	16	69,56
	SSP CABRAS	29.570.000	23	100
	TOTAL:	43.920.000		-
TOTAL		76.720.000	23	100

## Anexo 20. COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS SSP

COMERCIALIZACION		FINCAS	PORCENTAJE
VENTA	PIE	23	100
	CARNE	0	0
	AUTOCONSUMO	7	30,43
	SUBPRODUCTOS	0	0
LUGAR	FINCA	7	30,43
	PLAZA DE MERCADO	13	56,52
	FINCA Y PLAZA DE MERCADO	3	13,04
	MATADERO	0	0

## Anexo 21. VENTA CAPRINOS

COMERCIALIZACION		DATOS	FINCAS	PORCENTAJE
MACHOS	NUMERO	244 CABEZAS	23	100
	PESO	25 A 29 KILOS	23	100
	EDAD	6 A 9 MESES	23	100
	PRECIO(\$ )CABEZA	75.000 A 110.000	23	100
HEMBRAS	NUMERO	93	23	100
	PESO	24 A 26 KILOS	23	100
	EDAD	7 A 9 MESES	23	100
	PRECIO(\$ )CABEZA	60.000 A 100.000	23	100

## Anexo 22. INDICADORES Y VALORES EN LAS FINCAS

Nombre de la finca	Nombre del indicador y valor										
	diversificación de ingresos	Productividad de ssp	diversidad agropecuaria sustentable	Integración familiar	Autosuficiencia alimentaria	Biodiversidad	Disponibilidad de agua	alternativas limpias en la finca	especies de plantas utilizadas como forraje para cabras	numero cabras por finca	germoplasma autóctono SSP
LA PALMA	5	3	5	3	4	5	4	4	4	3	4
ESPINO MACHO	3	1	5	5	4	5	3	3	4	3	4
LA CUCHILLA	3	3	5	5	3	5	3	2	3	1	4
CHAPINERO	2	1	4	5	3	4	2	2	3	3	5
LLANADA	3	1	4	3	4	4	4	3	4	5	4
SAN ROQUE	3	1	5	5	5	5	4	4	3	5	4
LOMA AMARILLA	1	4	1	5	3	1	3	2	4	3	1
UXITANIA	4	3	5	3	5	5	4	4	4	5	3
EL CUJI 1	3	2	3	5	4	3	3	3	4	3	1
POTRERITO	3	5	5	5	4	5	4	4	4	1	3
EL DATO	3	1	3	5	4	3	3	3	3	2	1
PEDREGAL	2	3	3	3	3	3	4	3	4	1	1
LA CAPILLA	4	3	5	3	4	5	4	3	4	3	4
LA LAJA	3	1	3	3	4	3	3	3	4	5	1
BUENOS AIRES	5	1	5	3	4	5	3	3	4	5	4
NN	2	3	3	5	3	3	3	3	4	1	1
PRIMAVERA	5	2	5	5	5	5	5	4	4	3	4
EL CUJI	3	2	5	4	3	5	4	4	2	3	4
RISACA	3	5	5	5	3	5	3	4	4	3	3
LA ESMERALDA	4	5	4	5	4	4	3	3	3	1	3
LA LOMA	3	1	4	4	4	4	4	3	3	5	3
SAN ANTONIO	3	5	4	5	4	4	3	4	4	3	3
EL LIMON	3	2	5	5	3	5	4	3	5	3	5

Fuente: Estudio realizado por Niño, D. 2012

### Anexo 23. Fotografías



Vista panorámica de la vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista panorámica de la vereda la Jabonera Soata Boyacá





Vista de caprinos en sistema silvopastoril la vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista arbustos y arboles sistema silvopastoril vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista topografía vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista topografía vereda la Jabonera Soata Boyacá





Vista productor identificando arbustos para alimentación de caprinos

Vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista de corral para cabras vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista comunidad en arreglo de corral para cabras  
vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista de aprisco para cabras vereda la Jabonera Soata Boyacá





Vista cultivo de maíz vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista cultivo de tabaco vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista estado sanitario de caprinos vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista sistema de labranza vereda la Jabonera Soata Boyacá





Vista manejo en cabras vereda la Jabonera Soata Boyacá



Vista de cultivo de plátano y mango vereda la Jabonera Soata Boyacá